

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****A.1****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | BHP I ERGONOMIA |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr inż. Bolesław Przybyliński |
| Przedmioty wprowadzające | Brak |
| Wymagania wstępne | Bez wymagań wstępnych |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| I | 15 | - | - | - | - | - | 1 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Zna podstawowe przepisy dotyczące prawa pracy | MBM1_W15 | T1A_W08 |
| W2 | Zna elementarną terminologię z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii | MBM1_W15 | T1A_W08 |
| W3 | Rozumie cele i zadania ergonomii oraz bhp | MBM1_W15 | T1A_W08 |
| W4 | Zna podstawowe zasady kształtowania ergonomicznych i bezpiecznych stanowisk pracy | MBM1_W15 | T1A_W08 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Umie interpretować podstawowe przepisy prawa pracy | MBM1_U01 | T1A_U01 |
| U2 | Potrafi ocenić zagrożenia środowiska pracy | MBM1_U01 | T1A_U01 |
| U3 | Umie oceniać maszyny i urządzenia techniczne pod kątem spełnienia przez nie wymagań bhp | MBM1_U10 | T1A_U11 |
| U4 | Umie dobierać skuteczne środki ochrony zbiorowej i indywidualnej, chroniące przed skutkami zagrożeń występujących w określonych procesach pracy | MBM1_U10 | T1A_U11 |

| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
|-----------------------|--|----------|---------|
| K1 | Rozumie potrzebę ciągłego poprawiania stanu bezpieczeństwa w środowisku pracy | MBM1_K02 | T1A_K02 |
| K2 | Ma świadomość ważności oddziaływania działalności inżynierskiej na człowieka i środowisko | MBM1_K02 | T1A_K02 |
| K3 | Jest inicjatorem wprowadzania rozwiązań technicznych i organizacyjnych wpływających na poprawę warunków bezpieczeństwa i higieny pracy | MBM1_K02 | T1A_K02 |
| K4 | Jest popularyzatorem problematyki bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii | MBM1_K02 | T1A_K02 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|----------------------|
| wykład multimedialny |
|----------------------|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|-------------------|
| Kolokwium pisemne |
|-------------------|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Prawne aspekty bezpieczeństwa i higieny pracy w uregulowaniach krajowych. Organy nadzoru nad warunkami pracy. Cel: Wyjaśnienie podstawowych pojęć dotyczących ochrony procesów pracy. | 2 |
| | 2 | Temat: Prawne aspekty bezpieczeństwa i higieny pracy w uregulowaniach międzynarodowych. Zasady kształtowania bhp. Cel: Omówienie roli i zadań podstawowych pracodawców i pracowników. | 2 |
| | 3 | Temat: Wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące budynków i pomieszczeń pracy oraz terenów z nimi związanych. Zasady ogrzewania i wentylacji budynków i pomieszczeń pracy. Cel: Omówienie podstawowych uwarunkowań prawnych związanych z pomieszczeniami pracy – obowiązki pracodawców. | 2 |
| | 4 | Temat: Rodzaje pomieszczeń i urządzeń higieniczno-sanitarnych. Cel: Omówienie podstawowych zadań pracodawców związanych z zapewnieniem pracownikom higienicznych warunków pracy. | 2 |
| | 5 | Temat: Maszyny i inne urządzenia techniczne, narzędzia pracy. Znaki i sygnały bezpieczeństwa. Cel: Wyjaśnienie znaczenia wyposażania stanowisk pracy w bezpieczne urządzenia i maszyny oraz sposoby ostrzegania przed zagrożeniami w pracy. | 2 |
| | 6 | Temat: Usprawnienie warunków pracy. Skutki nieprzestrzegania przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Cel: Omówienie praw i obowiązków pracodawców i pracowników oraz konsekwencje za nieprzestrzeganie właściwych warunków pracy. | 2 |
| | 7 | Temat: Ergonomia. Czynniki ergonomiczne w projektowaniu i w organizacji pracy. Cel: Wskazanie na coraz ważniejszą rolę ergonomii w procesach pracy, ale także w życiu pozazawodowym | 2 |
| | 8 | Temat: Ergonomiczna ocena maszyn i urządzeń technicznych. Cel: Wskazanie na podstawowe kryteria oceny czy maszyna lub urządzenie techniczne spełnia wymagania ergonomiczne. | 1 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | X | | | |
| W2 | | | X | | | |
| W3 | | | X | | | |
| W4 | | | X | | | |
| U1 | | | X | | | |
| U2 | | | X | | | |
| U3 | | | X | | | |
| U4 | | | X | | | |
| K1 | | | X | | | |
| K2 | | | X | | | |
| K3 | | | X | | | |
| K4 | | | X | | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Przybyliński B., 2012. BHP i ERGONOMIA. Wydawnictwa Uczelniane UTP, Bydgoszcz. Rączkowski B., 2010. BHP w praktyce. ODDK, Gdańsk. Rozporządzenie Ministra Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2003r. nr 169, poz. 1650; z późn. zm.). Ustawa Kodeks pracy (Dz.U. z 1998 r. nr 106, poz. 668 z późn. zm.). Uzarczyk A., 2009. Czynniki szkodliwe i uciążliwe w środowisku pracy. ODDK, Gdańsk. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> BHP 2014 - podręczny zbiór przepisów. C.H. Beck, Warszawa. Koradecka D., 2008. Bezpieczeństwo i higiena pracy. CIOP, Warszawa. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 15 |
| Przygotowanie do zajęć | 3 |
| Studiowanie literatury | 5 |
| Przygotowanie do kolokwium | 7 |
| Łączny nakład pracy studenta | 30 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 1 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 1 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

A.2 (1)

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | JĘZYK ANGIELSKI |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | mgr Barbara Gałgańska, mgr Alina Maciąg, mgr Agnieszka Górecka-Ciechacka, mgr Małgorzata Modlińska |
| Przedmioty wprowadzające | Język angielski |
| Wymagania wstępne | Znajomość języka angielskiego na poziomie B1 |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| III | | | 30 | | | | 2 |
| IV | | | 30 | | | | 2 |
| V | | | 30 | | | | 2 |
| VI | | | 30 ^E | | | | 4 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | W wyniku kształcenia student posiada znajomość struktur leksykalno-gramatycznych umożliwiających rozumienie oraz formułowanie wypowiedzi ustnych i pisemnych na poziomie B2. | MBM1_U06 | T1A_U01 T1A_U06 |
| W2 | Zna terminologię specjalistyczną z zakresu zagadnień wymienionych w treściach kształcenia. | MBM1_U02 MBM1_U06 | T1A_U02 T1A_U01 T1A_U06 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | W wyniku kształcenia student czyta ze zrozumieniem, tłumaczy i streszcza teksty o tematyce ogólnej oraz specjalistycznej a także wyszukuje w nich szczegółowe | MBM1_U01 MBM1_U06 | T1A_U01 T1A_U01 T1A_U06 |

| | | | |
|------------------------------|--|----------------------|-------------------------------|
| | informacje. | | |
| U2 | Uczestniczy w rozmowach, dyskusjach oraz formułuje dłuższe wypowiedzi ustne na tematy ogólne i specjalistyczne. | MBM1_U02 MBM1_U06 | T1A_U02 T1A_U01 T1A_U06 |
| U3 | Rozumie wypowiedzi ustne oraz dłuższe teksty słuchane na tematy ogólne i specjalistyczne. | MBM1_U02 MBM1_U06 | T1A_U02 T1A_U01 T1A_U06 |
| U4 | Formułuje odpowiedzi na pytania, notatki i krótkie teksty pisemne na tematy ogólne i specjalistyczne. | MBM1_U02 MBM1_U06 | T1A_U02 T1A_U01 T1A_U06 |
| U5 | Korzysta z oryginalnych materiałów anglojęzycznych oraz słowników ogólnych i specjalistycznych. | MBM1_U01 MBM1_U06 | T1A_U01 T1A_U01 T1A_U06 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | W wyniku kształcenia student jest świadomy poziomu swoich kompetencji językowych i rozumie potrzebę ich rozwijania. | MBM1_K01 | T1A_K01 |
| K2 | Jest otwarty na komunikowanie się w języku angielskim i korzystanie z materiałów anglojęzycznych oraz wykorzystuje umiejętności językowe w życiu społecznym i pracy zawodowej. | MBM1_U02 MBM1_K01 | T1A_U02 MBM1_K01 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Ćwiczenia laboratoryjne: prezentacje, praca z podręcznikiem i materiałami oryginalnymi, tłumaczenia, ćwiczenia konwersacyjne

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Udział w ćwiczeniach, kolokwia, wypowiedzi pisemne i ustne, prezentacja, egzamin

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|--------------------------------|----------|--|---------------|
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Powtórzenie struktur leksykalno –gramatycznych języka angielskiego na poziomie B1 Cel: Przygotowanie do wprowadzenia materiału językowego na poziomie B2 | 4 |
| | 2 | Temat: Poszerzenie struktur leksykalno –gramatycznych języka angielskiego do poziomu B2 (dodatkowo występuje jako element wszystkich kolejnych zajęć) Cel: Przygotowanie do wprowadzenia materiału językowego z zakresów podanych w kolejnych tematach na poziomie B2 | 4 |
| | 3 | Temat: Praca, uczelnia - terminy związane z nazwami kierunków, specjalizacji, CV, list motywacyjny, rozmowa kwalifikacyjna Cel: Przygotowanie do pisania podań, dokumentów, uczestniczenia w rozmowach kwalifikacyjnych | 4 |
| | 4 | Temat: Mechanika – podstawowe zagadnienia, urządzenia mechaniczne w różnych gałęziach przemysłu, konstrukcja maszyn i urządzeń, przyczyny usterek i niepowodzeń urządzeń mechanicznych, narzędzia Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w | 8 |

| | | |
|----|---|---|
| | <p>środowisku akademickim i zawodowym oraz przygotowanie do pracy w zespole wielojęzycznym. Przygotowanie do słuchania i czytania ze zrozumieniem wypowiedzi i tekstów obcojęzycznych, mówienia i pisania, w tym streszczania artykułów i prezentowania wyników prac oraz innych doniesień. (zwany dalej <i>Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym</i>)</p> | |
| 5 | <p>Temat: Działanie nowoczesnej firmy i różnych gałęzi przemysłu, wolny rynek, planowanie i kontrola działania firmy Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym</p> | 8 |
| 6 | <p>Temat: Powtórzenie materiału i test Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym</p> | 4 |
| 7 | <p>Temat: Zagadnienia z dziedziny informatyki, użycie komputerów i Internetu, nowoczesne aplikacje: CAD, CAM w projektowaniu, sztuczna inteligencja Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym</p> | 8 |
| 8 | <p>Temat: Środki transportu, organizacja ruchu, kontrola i bezpieczeństwo transportu publicznego, ruch uliczny, tramwaje, ruch podziemny, rowery Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym</p> | 8 |
| 9 | <p>Temat: Działanie silnika, opis procesów działania urządzeń mechanicznych Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym</p> | 8 |
| 10 | <p>Temat: Powtórzenie materiału i test, rozmowa na tematy opracowane w ciągu semestru Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym</p> | 4 |
| 11 | <p>Temat: Bezpieczeństwo ruchu drogowego, przepisy, zasady uczestniczenia w ruchu kołowym, przyczyny wypadków Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym</p> | 6 |
| 12 | <p>Temat: Materiałoznawstwo, typy materiałów: miary, wagi, kształty, inne cechy Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym</p> | 6 |
| 13 | <p>Temat: Roboty, drony, urządzenia zdalnie sterowane, przyszłość, zagrożenia Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym</p> | 8 |
| 14 | <p>Temat: Powtórzenie materiału i test Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym</p> | 4 |
| 15 | <p>Temat: Pojazdy, samochody elektryczne, hybrydowe, ciężarówki - typy, zastosowanie Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym</p> | 6 |
| 16 | <p>Temat: Nowoczesne rozwiązania w mechanice: np. rapid prototyping, 3D printing Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu</p> | 8 |

| | | | |
|----|--|--|---|
| | | zawodowym | |
| 17 | | Temat: Wpływ przemysłu na środowisko, alternatywne źródła energii, zrównoważona gospodarka zasobami, recykling, Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 6 |
| 18 | | Temat: Nowoczesne rozwiązania w medycynie i sferach życia, np wózki inwalidzkie, wykrywanie substancji nielegalnych, urządzenia laparoskopowe (tematy do wyboru przez studentów) | 8 |
| 19 | | Temat: Powtórzenie materiału i test Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 4 |
| 20 | | Temat: Prezentacje zagadnień wybranych przez studentów w zakresie wydziału i kierunku studiów Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 4 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | |
|-------------------|-----------------|-------------------|-----------|-------------|---------------|
| | Wypowiedź ustna | Wypowiedź pisemna | Kolokwium | Prezentacja | Egzamin ustny |
| W1 | x | x | x | | x |
| W2 | | x | x | | x |
| U1 | | x | x | | x |
| U2 | x | | x | x | x |
| U3 | | x | x | | |
| U4 | | x | | | |
| U5 | | | | x | |
| K1 | x | | | | |
| K2 | x | x | | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | 1. Gałgańska, B., 2010. Mechanical Devices Make Life Easier. Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno Przyrodniczego w Bydgoszczy 2. Bonamy, D., 2009. Technical English. Pearson Longman 3. Dearholt, J.,D., 2012. Career Paths: Mechanics. Express Publishing |
| Literatura uzupełniająca | 1. Cieślak, M., 2008. English- repetytorium tematycznie-leksykalne. Wągros 2. Otto, M., Otto, B., 1996. Here is the News. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne 3. Evans, V., 2008. FCE Use of English, Express Publishing |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2 | 120 |
| Przygotowanie do zajęć | 40 |
| Studiowanie literatury | 60 |
| Inne (przygotowanie do zaliczeń, itd.) | 40 |

| | |
|--|-----------|
| Łączny nakład pracy studenta | 260 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 10 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 10 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

A.2 (2)

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | JĘZYK NIEMIECKI |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | mgr Barbara Matuszczak, mgr Jolanta Ludwiczak |
| Przedmioty wprowadzające | Język niemiecki |
| Wymagania wstępne | Znajomość języka niemieckiego na poziomie B1 |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| III | | | 30 | | | | 2 |
| IV | | | 30 | | | | 2 |
| V | | | 30 | | | | 2 |
| VI | | | 30 ^E | | | | 4 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | W wyniku kształcenia student posiada znajomość struktur leksykalno-gramatycznych umożliwiających rozumienie oraz formułowanie wypowiedzi ustnych i pisemnych na poziomie B2. | MBM1_U06 | T1A_U01 T1A_U06 |
| W2 | Zna terminologię specjalistyczną z zakresu zagadnień wymienionych w treściach kształcenia. | MBM1_U02 MBM1_U06 | T1A_U02 T1A_U01 T1A_U06 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | W wyniku kształcenia student czyta ze zrozumieniem, tłumaczy i streszcza teksty o tematyce ogólnej oraz | MBM1_U01 MBM1_U06 | T1A_U01 T1A_U01 |

| | | | |
|------------------------------|--|----------------------|-------------------------------|
| | specjalistycznej a także wyszukuje w nich szczegółowe informacje. | | T1A_U06 |
| U2 | Uczestniczy w rozmowach, dyskusjach oraz formułuje dłuższe wypowiedzi ustne na tematy ogólne i specjalistyczne. | MBM1_U02 MBM1_U06 | T1A_U02 T1A_U01 T1A_U06 |
| U3 | Rozumie wypowiedzi ustne oraz dłuższe teksty słuchane na tematy ogólne i specjalistyczne. | MBM1_U02 MBM1_U06 | T1A_U02 T1A_U01 T1A_U06 |
| U4 | Formułuje odpowiedzi na pytania, notatki i krótkie teksty pisemne na tematy ogólne i specjalistyczne. | MBM1_U02 MBM1_U06 | T1A_U02 T1A_U01 T1A_U06 |
| U5 | Korzysta z oryginalnych materiałów niemieckojęzycznych oraz słowników ogólnych i specjalistycznych. | MBM1_U01 MBM1_U06 | T1A_U01 T1A_U01 T1A_U06 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | W wyniku kształcenia student jest świadomy poziomu swoich kompetencji językowych i rozumie potrzebę ich rozwijania. | MBM1_K01 | T1A_K01 |
| K2 | Jest otwarty na komunikowanie się w języku niemieckim i korzystanie z materiałów niemieckojęzycznych oraz wykorzystuje umiejętności językowe w życiu społecznym i pracy zawodowej. | MBM1_U02 MBM1_K01 | T1A_U02 MBM1_K01 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Ćwiczenia laboratoryjne: prezentacje, praca z podręcznikiem i materiałami oryginalnymi, tłumaczenia, ćwiczenia konwersacyjne

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Udział w ćwiczeniach, kolokwia, wypowiedzi pisemne i ustne, prezentacja, egzamin

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|--------------------------------|----------|--|---------------|
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Powtórzenie struktur leksykalno –gramatycznych języka niemieckiego na poziomie B1 Cel: Przygotowanie do wprowadzenia materiału językowego na poziomie B2 | 4 |
| | 2 | Temat: Poszerzenie struktur leksykalno –gramatycznych języka niemieckiego do poziomu B2 (dodatkowo występuje jako element wszystkich kolejnych zajęć) Cel: Przygotowanie do wprowadzenia materiału językowego z zakresów podanych w kolejnych tematach na poziomie B2 | 4 |
| | 3 | Temat: Praca, uczelnia - terminy związane z nazwami kierunków, specjalizacji, CV, list motywacyjny, rozmowa kwalifikacyjna Cel: Przygotowanie do pisania podań, dokumentów, uczestniczenia w rozmowach kwalifikacyjnych | 4 |
| | 4 | Temat: Mechanika – podstawowe zagadnienia, urządzenia mechaniczne w różnych gałęziach przemysłu, konstrukcja maszyn i urządzeń, przyczyny usterek i niepowodzeń urządzeń mechanicznych, narzędzia, zawody mechaniczne, warsztat mechaniczny. | 8 |

| | | | |
|----|--|---|---|
| | | Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w środowisku akademickim i zawodowym oraz przygotowanie do pracy w zespole wielojęzycznym. Przygotowanie do słuchania i czytania ze zrozumieniem wypowiedzi i tekstów obcojęzycznych, mówienia i pisania, w tym streszczania artykułów i prezentowania wyników prac oraz innych doniesień. (zwany dalej <i>Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym</i>) | |
| 5 | | Temat: Działanie nowoczesnej firmy i różnych gałęzi przemysłu, wolny rynek, planowanie i kontrola działania firmy Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 8 |
| 6 | | Temat: Powtórzenie materiału i test Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 4 |
| 7 | | Temat: Zagadnienia z dziedziny informatyki, użycie komputerów i Internetu, nowoczesne aplikacje: CAD, CAM w projektowaniu, sztuczna inteligencja Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 8 |
| 8 | | Temat: Artykuły gospodarstwa domowego, awarie, działanie, funkcje Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 8 |
| 9 | | Temat: Działanie silnika, opis procesów działania urządzeń mechanicznych, części samochodowe, układy w samochodzie Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 8 |
| 10 | | Temat: Powtórzenie materiału i test, rozmowa na tematy opracowane w ciągu semestru Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 4 |
| 11 | | Temat: Bezpieczeństwo ruchu drogowego, przepisy, zasady uczestniczenia w ruchu kołowym, przyczyny wypadków Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 6 |
| 12 | | Temat: Materiałoznawstwo, typy materiałów: miary, wagi, kształty, inne cechy Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 6 |
| 13 | | Temat: Roboty, drony, urządzenia zdalnie sterowane, przyszłość, zagrożenia Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 8 |
| 14 | | Temat: Powtórzenie materiału i test Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 4 |
| 15 | | Temat: Pojazdy, samochody elektryczne, hybrydowe, ciężarówki - typy, zastosowanie, motocykle Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 6 |
| 16 | | Temat: Nowoczesne rozwiązania w mechanice: np. rapid prototyping, 3D printing, CNC- Maschine Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 8 |

| | | | |
|--|----|---|---|
| | 17 | Temat: Wpływ przemysłu na środowisko, alternatywne źródła, energii, zrównoważona gospodarka zasobami, recykling, Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 6 |
| | 18 | Temat: Nowoczesne zawody związane z przemysłem samochodowym, typy pojazdów, opis czynności technicznych w warsztacie (tematy do wyboru przez studentów) | 8 |
| | 19 | Temat: Powtórzenie materiału i test Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 4 |
| | 20 | Temat: Prezentacje zagadnień wybranych przez studentów w zakresie wydziału i kierunku studiów Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 4 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | |
|-------------------|-----------------|-------------------|-----------|-------------|---------------|
| | Wypowiedź ustna | Wypowiedź Pisemna | Kolokwium | Prezentacja | Egzamin Ustny |
| W1 | x | x | x | | x |
| W2 | | x | x | | x |
| U1 | | x | x | | x |
| U2 | x | | x | x | x |
| U3 | | x | x | | |
| U4 | | x | | | |
| U5 | | | | x | |
| K1 | x | | | | |
| K2 | x | x | | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Borkowy, W., Kujawa, B.2013. Mit Beruf auf Deutsch. Wa-wa.Nowa Era 2. Conlin, C., 2003.Unternehmen Deutsch, Neubearbeitung, Lehrbuch und Arbeitsbuch. Poznań. Wydawnictwo LektorKlett 3. Reinhardt, W., 1989. Deutsch für Techniker. Leipzig. VEB Verlag Enzyklopadie |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Stojek, E., 2001.Texte zur Wahl für Studenten verschiedener Fachbereiche. Politechnika Krakowska 2. Targosz,E., 2005. Angst vor Fachtexten?- das kann nicht leichter sein! Texte zur Wahl und Übungen für Deutsch als Fremdsprache. Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych. Politechnika Krakowska. 3. Zettl,E., Janssen, J., Müller, H., 1991. Aus moderner Technik und Wissenschaft. Hueber Verlag |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2 | 120 |
| Przygotowanie do zajęć | 40 |
| Studiowanie literatury | 60 |

| | |
|---|-----|
| Inne (przygotowanie do zaliczeń, itd.) | 40 |
| Łączny nakład pracy studenta | 260 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 10 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 10 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

A.2.3

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | JĘZYK ROSYJSKI |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | mgr Zofia Heliasz |
| Przedmioty wprowadzające | Język rosyjski |
| Wymagania wstępne | Znajomość języka rosyjskiego na poziomie B1 |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| III | | | 30 | | | | 2 |
| IV | | | 30 | | | | 2 |
| V | | | 30 | | | | 2 |
| VI | | | 30 ^E | | | | 4 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | W wyniku kształcenia student posiada znajomość struktur leksykalno-gramatycznych umożliwiających rozumienie oraz formułowanie wypowiedzi ustnych i pisemnych na poziomie B2. | MBM1_U06 | T1A_U01 T1A_U06 |
| W2 | Zna terminologię specjalistyczną z zakresu zagadnień wymienionych w treściach kształcenia. | MBM1_U02 MBM1_U06 | T1A_U02 T1A_U01 T1A_U06 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | W wyniku kształcenia student czyta ze zrozumieniem, tłumaczy i streszcza teksty o tematyce ogólnej oraz | MBM1_U01 MBM1_U06 | T1A_U01 T1A_U01 |

| | | | |
|------------------------------|--|----------------------|-------------------------------|
| | specjalistycznej a także wyszukuje w nich szczegółowe informacje. | | T1A_U06 |
| U2 | Uczestniczy w rozmowach, dyskusjach oraz formułuje dłuższe wypowiedzi ustne na tematy ogólne i specjalistyczne. | MBM1_U02 MBM1_U06 | T1A_U02 T1A_U01 T1A_U06 |
| U3 | Rozumie wypowiedzi ustne oraz dłuższe teksty słuchane na tematy ogólne i specjalistyczne. | MBM1_U02 MBM1_U06 | T1A_U02 T1A_U01 T1A_U06 |
| U4 | Formułuje odpowiedzi na pytania, notatki i krótkie teksty pisemne na tematy ogólne i specjalistyczne. | MBM1_U02 MBM1_U06 | T1A_U02 T1A_U01 T1A_U06 |
| U5 | Korzysta z oryginalnych materiałów rosyjskojęzycznych oraz słowników ogólnych i specjalistycznych. | MBM1_U01 MBM1_U06 | T1A_U01 T1A_U01 T1A_U06 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | W wyniku kształcenia student jest świadomy poziomu swoich kompetencji językowych i rozumie potrzebę ich rozwijania. | MBM1_K01 | T1A_K01 |
| K2 | Jest otwarty na komunikowanie się w języku rosyjskim i korzystanie z materiałów rosyjskojęzycznych oraz wykorzystuje umiejętności językowe w życiu społecznym i pracy zawodowej. | MBM1_U02 MBM1_K01 | T1A_U02 MBM1_K01 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Ćwiczenia laboratoryjne: prezentacje, praca z podręcznikiem i materiałami oryginalnymi, tłumaczenia, ćwiczenia konwersacyjne

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Udział w ćwiczeniach, kolokwia, wypowiedzi pisemne i ustne, prezentacja, egzamin

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|--------------------------------|----------|---|---------------|
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Powtórzenie struktur leksykalno –gramatycznych języka rosyjskiego na poziomie B1 Cel: Przygotowanie do wprowadzenia materiału językowego na poziomie B2 | 4 |
| | 2 | Temat: Poszerzenie struktur leksykalno –gramatycznych języka rosyjskiego do poziomu B2 (dodatkowo występuje jako element wszystkich kolejnych zajęć) Cel: Przygotowanie do wprowadzenia materiału językowego z zakresów podanych w kolejnych tematach na poziomie B2 | 4 |
| | 3 | Temat: Praca, uczelnia - terminy związane z nazwami kierunków, specjalizacji, CV, list motywacyjny, rozmowa kwalifikacyjna Cel: Przygotowanie do pisania podań, dokumentów, uczestniczenia w rozmowach kwalifikacyjnych | 4 |
| | 4 | Temat: Mechanika – podstawowe zagadnienia, urządzenia mechaniczne w różnych gałęziach przemysłu, konstrukcja maszyn i urządzeń, przyczyny usterek i niepowodzeń urządzeń mechanicznych, narzędzia | 8 |

| | | | |
|----|--|---|---|
| | | Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w środowisku akademickim i zawodowym oraz przygotowanie do pracy w zespole wielojęzycznym. Przygotowanie do słuchania i czytania ze zrozumieniem wypowiedzi i tekstów obcojęzycznych, mówienia i pisania, w tym streszczania artykułów i prezentowania wyników prac oraz innych doniesień. (zwany dalej <i>Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym</i>) | |
| 5 | | Temat: Działanie nowoczesnej firmy i różnych gałęzi przemysłu, wolny rynek, planowanie i kontrola działania firmy Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 8 |
| 6 | | Temat: Powtórzenie materiału i test Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 4 |
| 7 | | Temat: Zagadnienia z dziedziny informatyki, użycie komputerów i Internetu, nowoczesne aplikacje: CAD, CAM w projektowaniu, sztuczna inteligencja Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 8 |
| 8 | | Temat: Środki transportu, organizacja ruchu, kontrola i bezpieczeństwo transportu publicznego, ruch uliczny, tramwaje, ruch podziemny, rowery Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 8 |
| 9 | | Temat: Działanie silnika, opis procesów działania urządzeń mechanicznych Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 8 |
| 10 | | Temat: Powtórzenie materiału i test, rozmowa na tematy opracowane w ciągu semestru Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 4 |
| 11 | | Temat: Bezpieczeństwo ruchu drogowego, przepisy, zasady uczestniczenia w ruchu kołowym, przyczyny wypadków Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 6 |
| 12 | | Temat: Materiałoznawstwo, typy materiałów: miary, wagi, kształty, inne cechy Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 6 |
| 13 | | Temat: Roboty, drony, urządzenia zdalnie sterowane, przyszłość, zagrożenia Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 8 |
| 14 | | Temat: Powtórzenie materiału i test Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 4 |
| 15 | | Temat: Pojazdy, samochody elektryczne, hybrydowe, ciężarówki - typy, zastosowanie Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 6 |
| 16 | | Temat: Nowoczesne rozwiązania w mechanice: np. Быстрое прототипирование, 3D-принтер | 8 |

| | | | |
|--|----|--|---|
| | | Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | |
| | 17 | Temat: Wpływ przemysłu na środowisko, alternatywne źródła energii, zrównoważona gospodarka zasobami, recykling, Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 6 |
| | 18 | Temat: Nowoczesne rozwiązania w medycynie i sferach życia, np wózki inwalidzkie, wykrywanie substancji nielegalnych, urządzenia laparoskopowe (tematy do wyboru przez studentów) | 8 |
| | 19 | Temat: Powtórzenie materiału i test Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 4 |
| | 20 | Temat: Prezentacje zagadnień wybranych przez studentów w zakresie wydziału i kierunku studiów Cel: Przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w życiu zawodowym | 4 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | |
|-------------------|-----------------|-------------------|-----------|-------------|---------------|
| | Wypowiedź ustna | Wypowiedź pisemna | Kolokwium | Prezentacja | Egzamin ustny |
| W1 | x | x | x | | x |
| W2 | | x | x | | x |
| U1 | | x | x | | x |
| U2 | x | | x | x | x |
| U3 | | x | x | | |
| U4 | | x | | | |
| U5 | | | | x | |
| K1 | x | | | | |
| K2 | x | x | | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Dudakow, V., Szaltysek, J. 2011. Maja logistika - russkij jakzyk dla logistow. Instytut Logistyki i Magazynowania Machnacz, A. 2011. Iz Pierwych Ust- russkij jazyk dla sriedniewo urownia. Wydawnictwo Kram |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> Pado, A., 2006. Start.Ru Język Rosyjski dla Średniozaawansowanych. Wydawnictwa szkolne i pedagogiczne Chwatow S., Chajczuk R., 2000. Russkij Jazyk w Bizniesie. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne Gołubiewa A., Kowalska N., 2000. Russkij Jazyk Siewodnia-dla uczniów studentów i przedsiębiorców. Wydawnictwo Edukacyjne Agmen Materiały autentyczne, prezentacje multimedialne |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2 | 120 |

| | |
|--|-----------|
| Przygotowanie do zajęć | 40 |
| Studiowanie literatury | 60 |
| Inne (przygotowanie do zaliczeń, itd.) | 40 |
| Łączny nakład pracy studenta | 260 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 10 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 10 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

A.3

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | KOMUNIKACJA SPOŁECZNA |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | ..... |
| Przedmioty wprowadzające | Brak wymagań |
| Wymagania wstępne | Brak wymagań |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| I | 15 | - | - | - | - | - | 1 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej | MBM1_W15 | T1A_W08 |
| W2 | zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości | MBM1_W18 | T1A_W11 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi zaprezentować wyniki prac badawczych i projektowych | MBM1_U04 | T1A_U04 T1A_U07 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | MBM1_K01 | T1A_K01 |

| | | | |
|----|---|----------|--------------------|
| K2 | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania | MBM1_K04 | T1A_K03 T1A_K04 |
| K3 | ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera-mechanika; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały | MBM1_K06 | T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|--------|
| Wykład |
|--------|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|-----------|
| Kolokwium |
|-----------|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Istota procesu komunikowania. Poziomy procesu komunikowania się. Sposoby porozumiewania się. | 3 |
| | 2 | Temat: Komunikowanie interpersonalne. | 3 |
| | 3 | Temat: Formy komunikowania. | 3 |
| | 4 | Temat: Typy i systemy komunikowania społecznego. | 3 |
| | 5 | Temat: Zaburzenia w procesach komunikacji interpersonalnej. | 3 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | - | - | X | - | - | - |
| W2 | - | - | X | - | - | - |
| U1 | - | - | X | - | - | - |
| K1 | - | - | X | - | - | - |
| K2 | - | - | X | - | - | - |
| K3 | - | - | X | - | - | - |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | 1. B. Dobek-Ostrowska, Podstawy komunikowania społecznego, Wrocław 1999. 2. Nęcki Z., Komunikacja międzyludzka, ANTYKWA, Kraków 2000. |
| Literatura uzupełniająca | 1. R.W. Kluszczyński, Społeczeństwo informacyjne. Cyberkultura. Sztuka multimedialna, Kraków 2001. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|--|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 15 |
| Przygotowanie do zajęć | 5 |
| Studiowanie literatury | 5 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 5 |
| Łączny nakład pracy studenta | 30 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 1 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 1 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

A.4

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr inż. Bolesław Przybyliński |
| Przedmioty wprowadzające | Brak |
| Wymagania wstępne | Podstawowa wiedza z ogólnego zakresu prawa |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VII | 15 | - | - | - | - | - | 1 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Zna elementarną terminologię z zakresu własności intelektualnej | MBM1_W17 | T1A_W10 |
| W2 | Rozumie znaczenie i rolę własności niematerialnych we współczesnym świecie | MBM1_W17 | T1A_W10 |
| W3 | Rozróżnia własność chronioną prawem autorskim i prawem własności przemysłowej | MBM1_W17 | T1A_W10 |
| W4 | Zna zasady i procedury ochrony własności intelektualnej | MBM1_W17 | T1A_W10 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Umie interpretować podstawowe przepisy dotyczące własności intelektualnej | MBM1_U01 | T1A_U01 |
| U2 | Umie rozróżniać podmioty i przedmioty ochrony praw autorskich | MBM1_U01 | T1A_U01 |
| U3 | Umie rozróżnić przedmioty własności przemysłowej | MBM1_U01 | T1A_U01 |
| U4 | Potrafi oceniać zdolność ochronną rozwiązań technicznych | MBM1_U01 | T1A_U01 |

| | | | |
|------------------------------|---|----------|---------|
| | i technologicznych | | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Wykazuje aktywną postawę twórczą wobec obiektów technicznych | MBM1_K02 | T1A_K02 |
| K2 | Ma świadomość ważności oddziaływania działalności intelektualnej na rozwój cywilizacyjny | MBM1_K02 | T1A_K02 |
| K3 | Jest inicjatorem poszukiwań rozwiązań technicznych wpływających na poprawę warunków pracy człowieka | MBM1_K02 | T1A_K02 |
| K4 | Jest popularyzatorem ochrony własności intelektualnej | MBM1_K02 | T1A_K02 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|----------------------|
| wykład multimedialny |
|----------------------|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|-------------------|
| Kolokwium pisemne |
|-------------------|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|---------------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Geneza i podział własności intelektualnej. Własność przemysłowa a własność intelektualna. Podmiot i przedmiot prawa autorskiego, zakres ochrony i przesłanki jej stosowania. Cel: Zapoznanie z celem ochrony własności intelektualnej – ochrona sformalizowana i niesformalizowana. | 2 |
| | 2 | Temat: Pojęcie utworu. Kryteria podziału utworów, rozpowszechniania i rodzaju ochrony. Prawa pokrewne i ich zakres przedmiotowy. Cel: Przedstawienie problemu ustalenia utworu oraz przypisanie go twórcy. | 2 |
| | 3 | Temat: Czas trwania autorskich praw majątkowych i ich przejście na inne osoby. Ochrona szczególna utworów audiowizualnych i programów komputerowych. Prawa pokrewne. Cel: Omówienie czasu ochrony autorskiej i majątkowej utworów. Prawa nie twórców do utworu. | 2 |
| | 4 | Temat: Powstanie praw własności przemysłowej i autorskiej. Własność przemysłowa "wolna" (chroniona w sposób sformalizowany, chroniona w sposób niesformalizowany, chroniona tajemnicą). Cel: Wskazanie na rozwój cywilizacyjny świata poprzez wdrażanie własności przemysłowej. | 2 |
| | 5 | Temat: Rodzaje praw własności przemysłowej. Ograniczenia prawa własności przemysłowej. Licencjonowanie praw własności przemysłowej. Cel: Zapoznanie z podstawowymi prawami twórców własności przemysłowej oraz jej rodzajami. | 2 |
| | 6 | Temat: Szczegółowa charakterystyka przedmiotów własności przemysłowej. Cel: Wskazanie na znaczące różnice między przedmiotami własności przemysłowej. | 2 |
| | 7 | Temat: Procedura zgłoszenia wynalazku, wzoru użytkowego i przemysłowego. Zadania Urzędu Patentowego. Cel: Zapoznanie z procedurami o ochronę patentem, prawem ochronnym lub prawem z rejestracji podmiotów własności przemysłowej. | 2 |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | 8 | Temat: Rodzaje roszczeń związanych z ochroną praw autorskich. Dochodzenie roszczeń z zakresu prawa własności intelektualnej. Cel: Przedstawienie cywilnych i karnych konsekwencji naruszenia praw własności intelektualnej. | 1 |
|--|---|---|---|

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | X | | | |
| W2 | | | X | | | |
| W3 | | | X | | | |
| W4 | | | X | | | |
| U1 | | | X | | | |
| U2 | | | X | | | |
| U3 | | | X | | | |
| U4 | | | X | | | |
| K1 | | | X | | | |
| K2 | | | X | | | |
| K3 | | | X | | | |
| K4 | | | X | | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | 1. Przybyliński B., 2012. Ochrona własności intelektualnej. Wydawnictwa Uczelniane UTP, Bydgoszcz. 2. Ustawa z dn. 30 czerwca 2000 r. - Prawo własności przemysłowej (Dz.U. z 2003 r. nr 119 poz. 1117 z późn. zm.). 3. Ustawa z dn. 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 2006 nr 90 poz. 631 z późn. zm.). 4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 1993 o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji (Dz.U. z 2003 nr 153, poz. 1503 z późn. zm.). |
| Literatura uzupełniająca | 1. Barta J., Markiewicz R., 2010. Prawo autorskie. Wydawnictwo Wolters Kluwer, Warszawa. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 15 |
| Przygotowanie do zajęć | 3 |
| Studiowanie literatury | 5 |
| Przygotowanie do kolokwium | 7 |
| Łączny nakład pracy studenta | 30 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 1 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 1 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

A.5

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | PODSTAWY PRZEDSIĘBIORCZOŚCI |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | ..... |
| Przedmioty wprowadzające | Brak wymagań |
| Wymagania wstępne | Brak wymagań |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| IV | 15 | - | - | - | - | - | 1 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej | MBM1_W16 | T1A_W09 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, katalogów, norm i patentów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | MBM1_U01 | T1A_U01 |
| U2 | potrafi zaplanować proces produkcji prostych maszyn i urządzeń i wstępnie oszacować jego koszty | MBM1_U12 | T1A_U03 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | potrafi działać w sposób przedsiębiorczy | MBM1_K05 | T1A_K06 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|--------|
| Wykład |
|--------|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|-----------|
| Kolokwium |
|-----------|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Rozwój człowieka przedsiębiorczego. Cechy charakteryzujące osobę przedsiębiorczą. | 2 |
| | 2 | Temat: Przedsiębiorczość i przedsiębiorca a innowacyjność. | 2 |
| | 3 | Temat: Gospodarka, pieniądz osiã gospodarki i miarã postępu. Mechanizmy gospodarcze. | 2 |
| | 4 | Temat: Inspiracje pomysłów biznesowych – wstępna koncepcja biznesowa. | 2 |
| | 5 | Temat: Źródła finansowania, formy prawne nowego przedsięwzięcia, system finansowo-księgowy, kadry itp. | 2 |
| | 6 | Temat: Nowe przedsięwzięcia – istota i skala zjawiska. | 2 |
| | 7 | Temat: Analiza koncepcji biznesowej. | 2 |
| | 8 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | - | - | X | - | - | - |
| U1 | - | - | X | - | - | - |
| U2 | - | - | X | - | - | - |
| K1 | - | - | X | - | - | - |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | Filar E., Skrzypek J.: Biznes plan. Poltekst., Warszawa, 2002. P.F. Drucker: Innowacje i przedsiębiorczość. Praktyka i zasady, PWE, Warszawa 1992. J. Cieślak, „Przedsiębiorczość dla ambitnych. Jak uruchomić własny biznes” Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Wyd. 2, 2008. |
| Literatura uzupełniająca | 1. Kodeks cywilny. 2. Kodeks pracy. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 15 |
| Przygotowanie do zajęć | 5 |
| Studiowanie literatury | 5 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 5 |
| Łączny nakład pracy studenta | 30 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 1 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 1 |

Kod przedmiotu: MBM PS

Pozycja planu: A.6 (1)

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | EKONOMIA |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | ..... |
| Przedmioty wprowadzające | Brak wymagań |
| Wymagania wstępne | Ogólne wykształcenie na poziomie szkoły średniej |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| I | 30 | - | - | - | - | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej | MBM1_W15 | T1A_W08 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych | MBM1_U05 | T1A_U05 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | MBM1_K01 | T1A_K01 |
| K2 | ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur | MBM1_K03 | T1A_K05 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|--------|
| Wykład |
|--------|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|---------------------------|
| Pogadanka ustna, dyskusja |
|---------------------------|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| | |
|--------|---|
| Wykład | Wprowadzenie do analizy ekonomiczno-finansowej. Metody badawcze wykorzystywane w analizie ekonomiczno-finansowej. Analiza przedwstępna i wstępna sprawozdań finansowych. Wskaźniki ekonomiczne w ocenie działalności organizacji. Analiza kapitału obrotowego przedsiębiorstwa. Ocena wartości rynkowej firmy. Analiza wyniku finansowego. Analiza upadłości przedsiębiorstw. |
|--------|---|

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | - | - | X | - | - | - |
| U1 | - | - | X | - | - | - |
| K1 | - | - | X | - | - | - |
| K2 | - | - | X | - | - | - |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | 1. O.V. Dusek, Wprowadzenie do filozofii techniki, Wyd. WAM 2011. 2. J. Bańka, Filozofia techniki. Człowiek wobec odkrycia naukowego i technicznego, Wyd. Śląskie, Katowice 1980. 3. E. Shutz(red.), Kultura techniki. Studia i szkice, Wyd. Poznańskie, Poznań 2001. |
| Literatura uzupełniająca | 1. M. Heidegger, Pytanie o technikę,[w:]M. Heidegger, Odczyty i rozprawy, Kraków 2002. 2. H. Jonas, Zasada odpowiedzialności. Etyka dla cywilizacji technologicznej, Kraków 1996. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 10 |
| Studiowanie literatury | 10 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 10 |
| Łączny nakład pracy studenta | 60 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 2 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 2 |

Kod przedmiotu: MBM PS

Pozycja planu: A.6.1.2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | LOGIKA |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr Daniel Sobota |
| Przedmioty wprowadzające | Brak wymagań |
| Wymagania wstępne | Ogólne wykształcenie na poziomie szkoły średniej |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| I | 30 | - | - | - | - | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej | MBM1_W15 | T1A_W08 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych | MBM1_U05 | T1A_U05 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | MBM1_K01 | T1A_K01 |
| K2 | ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur | MBM1_K03 | T1A_K05 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Pogadanka ustna, dyskusja

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| | |
|--------|---|
| Wykład | <p>Zadaniem wykładu jest zapoznanie studentów z podstawami współczesnej logiki, teoretycznej i praktycznej. Jego celem jest wykształcenie jasnego, precyzyjnego i otwartego sposobu myślenia i argumentowania.</p> <p>Dzięki znajomości teorii logicznych student ma posiadać erudycją logiczną w zakresie niezbędnym do rozumienia problemów logicznych oraz do swobodnego poruszania się w zagadnieniach innych nauk szczegółowych.</p> <p>Znajomość logiki praktycznej ma rozwinąć kulturę logiczną, a w szczególności, wyrobić logiczną stronę umiejętności dyskusowania i argumentowania.</p> <p>Wiedza zdobyta przez studenta z tego przedmiotu ma bezpośrednie bądź pośrednie zastosowanie do wszystkich innych przedmiotów studiów.</p> |
|--------|---|

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | - | - | X | - | - | - |
| U1 | - | - | X | - | - | - |
| K1 | - | - | X | - | - | - |
| K2 | - | - | X | - | - | - |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | 1.B. Stanosz, Ćwiczenia z logiki formalnej, PWN, Warszawa 2004. 2.T. Hołówka, Kultura logiczna w przykładach, PWN, Warszawa 2005 |
| Literatura uzupełniająca | 1.Z. Ziemiński, Logika praktyczna; PWN, Warszawa 2001. 2.J. M. Bocheński, Współczesne metody myślenia, Wydawnictwo „W drodze”, Poznań 1992 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 10 |
| Studiowanie literatury | 10 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 10 |

| | |
|--|----------|
| Łączny nakład pracy studenta | 60 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 2 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 2 |

Kod przedmiotu: MBM PS

Pozycja planu: A.6.1.3

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | SOCJOLOGIA OGÓLNA |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Lidia Nowakowska, dr |
| Przedmioty wprowadzające | Brak wymagań |
| Wymagania wstępne | Ogólna orientacja w zakresie życia społecznego |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| I | 30 | - | - | - | - | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej | MBM1_W15 | T1A_W08 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych | MBM1_U05 | T1A_U05 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | MBM1_K01 | T1A_K01 |
| K2 | ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur | MBM1_K03 | T1A_K05 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, dyskusja, metoda przypadków.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne, projekt

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| | |
|-------------------|---|
| Wykład | Przedmiot socjologii, podstawowe nurty badawcze. Metodologia pozytywizmu (A. Comte, E. Durkheim) i antypozytywizmu (współczynnik humanistyczny F. Znanieckiego i typ idealny M. Webera). Działania, czynności i sytuacje społeczne. Struktura społeczeństwa i klasyfikacje grup społecznych. Charakterystyka wielkich grup społecznych – państwo (geneza, atrybuty i formy). Teorie władzy: psychologiczne (T. Hobbes, Z. Freud), substancjalne (H. Morgenthau), operacyjne (R. A. Dahl, E. C. Banfield) i władza jako waluta w systemie komunikacji (K. W. Deutsch, N. Luhman). Legitymizacja władzy i przywództwo. Rządzenie i polityka – systemy polityczne, partie polityczne i nowe ruchy społeczne. Naród jako grupa wspólnotowa. Tożsamość narodowa. Asymilacja środowisk mniejszościowych. Integracja etniczna i konflikt etniczny. Socjologiczne pojęcie kultury. System aksjo- normatywny. Kultura zaufania. Religia w życiu społecznym, socjologia religii E. Durkheima i M. Webera. Zmiana społeczna, rozwój i idee postępu. Traumatogenne zmiany społeczne. Klasyczne wizje dziejów. Ewolucjonizm, modernizacja, postindustrializm, socjologiczne teorie cykli. Społeczeństwo współczesne – nowoczesność i ponowoczesność. Zdrowie jako wartość społeczna. |
| Dyskusja | |
| Metoda przypadków | |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | - | - | X | - | - | - |
| U1 | - | - | X | X | - | - |
| K1 | - | - | - | X | - | - |
| K2 | - | - | X | - | - | - |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | Giddens A., 2006, Socjologia, Wyd. Naukowe PWN. Sztompka P., 2007, Socjologia. Analiza społeczeństwa, Znak. Castells M., 2010, Społeczeństwo sieci, PWN. |
| Literatura uzupełniająca | Walczak- Duraj D., 2006, Podstawy współczesnej socjologii, Wyd. Omega- Praksis. Eisenstadt S., 2009, Utopia i nowoczesność: porównawcza analiza cywilizacji, Oficyna Naukowa. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|--|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 10 |
| Studiowanie literatury | 10 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 10 |
| Łączny nakład pracy studenta | 60 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 2 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 2 |

Kod przedmiotu: MBM PS

Pozycja planu: A.6.2.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | ELEMENTY PRAWA |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Andrzej Chajęcki, dr |
| Przedmioty wprowadzające | Brak wymagań |
| Wymagania wstępne | Ogólne wykształcenie na poziomie szkoły średniej |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| II | 15 | - | - | - | - | - | 1 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej | MBM1_W15 | T1A_W08 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych | MBM1_U05 | T1A_U05 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | MBM1_K01 | T1A_K01 |
| K2 | ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur | MBM1_K03 | T1A_K05 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|----------------------|
| Wykład multimedialny |
|----------------------|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|--------------------|
| Kolokwium, ankieta |
|--------------------|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| | |
|--------|--|
| Wykład | Normy postępowania. Budowa normy prawnej bezwzględnie i względnie obowiązującej. Przepis prawny a norma prawna. Sankcja w prawie. Państwo jako organizacja społeczna i twór prawny. Demokracja w państwie. Prawo i państwo: prawo zwyczajowe, stanowione i precedensowe. Akty prawne organów państwowych, prawo jako hierarchicznie zbudowany system. Kodeksy. Podmioty stosunku prawnego, przedmiot stosunku prawnego. Pojęcie zdolności prawnej i zdolności do czynności prawnych. |
|--------|--|

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|---------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Ankieta |
| W1 | - | - | x | - | - | - |
| U1 | - | - | x | - | - | - |
| K1 | - | - | x | - | - | x |
| K2 | - | - | x | - | - | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none">1. Redelbach, Wstęp do prawoznawstwa, PWN, Warszawa 20052. J. Bońca-Jabłońska, Prawo dla ekonomistów, Warszawa 20033. J. Galster, C. Mik, Podstawy europejskiego prawa wspólnotowego, Comer, Toruń 19964. L. Garlicki, Polskie prawo konstytucyjne, Warszawa 2002 |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none">1. M. Zirk-Sadowski, Wprowadzenie do filozofii prawa, Kraków 2000 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 15 |
| Przygotowanie do zajęć | 5 |
| Studiowanie literatury | 5 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 5 |
| Łączny nakład pracy studenta | 30 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 1 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 1 |

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | FILOZOFIA |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Zofia Zgoda, dr Daniel Sobota, dr |
| Przedmioty wprowadzające | Brak wymagań |
| Wymagania wstępne | Brak wymagań |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| II | 15 | - | - | - | - | - | 1 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|--|---|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Po zakończeniu przedmiotu student uzyskuje wiedzę o podstawowych dyscyplinach filozofii, jej problemach i nurtach. | MBM1_W15 | T1A_W08 |
| W2 | Po zakończeniu przedmiotu student potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia stosowane w filozofii oraz rozumie istotę sporów, jakie toczą się na jej obszarze. | MBM1_W15 | T1A_W08 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Po zakończeniu przedmiotu student nabywa umiejętności rzetelnego formułowania i argumentowania własnych przekonań światopoglądowych i etycznych. | MBM1_U04 | T1A_U04 T1A_U07 |
| U2 | Po zakończeniu przedmiotu student potrafi krytycznie analizować i oceniać problemy filozoficzne obecne we współczesnej kulturze. | MBM1_U01 | T1A_U01 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |

| | | | |
|----|---|----------|---------|
| K1 | Po zakończeniu przedmiotu student jest świadomy znaczenia idei dialogu w życiu społecznym. | MBM1_K02 | T1A_K02 |
| K2 | Po zakończeniu przedmiotu student jest otwarty na różne sposoby argumentacji poglądów i postaw. | MBM1_K03 | T1A_K05 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|--------|
| Wykład |
|--------|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|-------------------------------------|
| Kolokwium, aktywność na ćwiczeniach |
|-------------------------------------|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| | |
|----------------|---|
| Wykłady | Zagadnienia wstępne. Człowiek i Świat: naturalny, naukowy i filozoficzny obraz świata. Przedmiot i struktura filozofii. Filozofia w systemie nauk. Teoria bytu (metafizyka)- podstawowe pojęcia i problemy. Spór o naturę bytu i pochodzenie wiedzy między Platonem i Arystotelesem. Stanowiska i nurty w ontologii. Zagadnienie prawidłowości i zmienności w świecie: determinizm i indeterminizm. Problematyka wolności- jej ontologiczny i społeczno-akcyjny wymiar. Intelktualizm etyczny Sokratesa. Filozofia życia starożytności. Filozofia chrześcijańska wieków średnich- Św. Augustyn i Św. Tomasz. Zagadnienia poznania (epistemologia, gnoseologia): realizm i idealizm. Problem źródeł wiedzy i możliwości poznawczych człowieka. Racjonalizm i empiryzm w filozofii nowożytnej: J. Locke, Kartezjusz, agnostycyzm D. Hume'a, filozofia krytyczna I. Kanta. Pojęcie prawdy. Filozofia człowieka (antropologia filozoficzna). Struktura bytowa człowieka. Zagadnienie cierpienia, sensu życia i śmierci. Wybrane zagadnienia filozofii najnowszej: fenomenologia, filozofia dialogu, egzystencjalizm, postmodernizm. |
|----------------|---|

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | - | - | X | - | - | - |
| W2 | - | - | X | - | - | - |
| U1 | - | - | X | - | - | - |
| U2 | - | - | X | - | - | - |
| K1 | - | - | X | - | - | X |
| K2 | - | - | X | - | - | X |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | 1. F. Copleston: Historia filozofii. t. I-IX, wyd. różne 2. H. Popkin, A. Stroll: Filozofia, Zysk i S-ka 2005. 3. A. Anzenbacher: Wprowadzenie do filozofii, WAM 2003. |
| Literatura uzupełniająca | 1. J. Hartman: Wstęp do filozofii, PWN 2005. 2. W. Mackiewicz: Filozofia współczesna w zarysie, W-wa 2008. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|--|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 15 |
| Przygotowanie do zajęć | 5 |
| Studiowanie literatury | 5 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 5 |
| Łączny nakład pracy studenta | 30 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 1 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 1 |

Kod przedmiotu: MBM PS

Pozycja planu: A.6.2.3

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | FILOZOFIA TECHNIKI |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Daniel Sobota, dr |
| Przedmioty wprowadzające | Brak wymagań |
| Wymagania wstępne | Ogólne wykształcenie na poziomie szkoły średniej |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| II | 15 | - | - | - | - | - | 1 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|--|---|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej | MBM1_W15 | T1A_W08 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych | MBM1_U05 | T1A_U05 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | MBM1_K01 | T1A_K01 |
| K2 | ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur | MBM1_K03 | T1A_K05 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin ustny, dyskusja

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| | |
|--------|---|
| Wykład | <p>Postawienie i omówienie podstawowego pytania filozoficznego: „czym jest byt?”</p> <p>Odróżnienie i analiza różnych sposobów istnienia: byt przyrodniczy(ożywiony i nieożywiony), człowiek, Bóg, byty matematyczne, wartości oraz technika.</p> <p>Wyeksponowanie ich wspólnego podłoża(byt jako byt).</p> <p>Specyfika sposobu bycia tego, co techniczne. Odróżnienie pytania filozoficznego o istotę techniki od problemów technicznych i z techniką związanych.</p> <p>Podstawowe kategorie związane z filozofią techniki: technika, umiejętność, narzędzie, maszyna, fabryka, poręczność, robotnik, automat, eksploatacja, surowiec, wytwór, produkcja, seryjność, funkcjonalność itp.</p> <p>Przedstawienie możliwych odpowiedzi na pytanie o istotę techniki, które pojawiły się w ciągu dziejów zachodniej filozofii.</p> <p>Ukazanie złożonych powiązań między techniką, nauką, człowiekiem i przyrodą. Etyczne problemy nowoczesnej techniki.</p> |
|--------|---|

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | - | - | X | - | - | - |
| U1 | - | - | X | - | - | - |
| K1 | - | - | X | - | - | - |
| K2 | - | - | X | - | - | - |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none">1. O.V. Dusek, Wprowadzenie do filozofii techniki, Wyd. WAM 2011.2. J. Bańka, Filozofia techniki. Człowiek wobec odkrycia naukowego i technicznego, Wyd. Śląskie, Katowice 1980.3. E. Shutz(red.), Kultura techniki. Studia i szkice, Wyd. Poznańskie, Poznań 2001. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none">1. M. Heidegger, Pytanie o technikę,[w:] M. Heidegger, Odczyty i rozprawy, Kraków 2002.2. H. Jonas, Zasada odpowiedzialności. Etyka dla cywilizacji technologicznej, Kraków 1996. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|--|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 15 |
| Przygotowanie do zajęć | 5 |
| Studiowanie literatury | 5 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 5 |
| Łączny nakład pracy studenta | 30 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 1 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 1 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****A.7****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | TECHNOLOGIA INFORMACYJNA |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dariusz Skibicki, dr hab. inż. |
| Przedmioty wprowadzające | Brak wymagań |
| Wymagania wstępne | Brak wymagań |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| I | 15 | - | 30 | - | - | - | 3 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej | MBM1_W05 | T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07 |
| W2 | ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej | MBM1_W15 | T1A_W08 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach | MBM1_U02 | T1A_U02 |
| U2 | ma umiejętność obsługi programów CAD-CAM-CAE | MBM1_U07 | T1A_U07 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskazywania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji | MBM1_K01 | T1A_K01 |

| | | | |
|----|---|----------|---------|
| | zawodowych, osobistych i społecznych | | |
| K2 | ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera-mechanika; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały | MBM1_K06 | T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Przewidziany jest wykład multimedialny oraz ćwiczenia laboratoryjne w laboratorium komputerowym.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W przypadku wykładu przewidziany jest test lub przygotowanie referatu, dla ćwiczeń laboratoryjnych przewiduje się ciągłą ocenę postępów w trakcie zajęć.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-------------------------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Budowa i działanie komputera Cel: Zapoznanie z budowa i działaniem komputera | 2 |
| | 2 | Temat: Systemy operacyjne Cel: Zapoznanie z funkcjami systemów operacyjnych | 2 |
| | 3 | Temat: Programy biurowe w tym relacyjne bazy danych, oprogramowanie obliczeniowe Cel: Zapoznanie z podstawowymi elementami pakietów biurowych ze szczególnym naciskiem na relacyjne bazy danych, zapoznanie z rodzajami oprogramowania obliczeniowego | 2 |
| | 4 | Temat: Oprogramowanie wspomagające pracę inżyniera Cel: Zapoznanie z możliwościami komputerowego wspomaganie pracy inżyniera w programach typu CAD, CAM, CAE, FEM, programami matematycznymi SCILAB, MATHCAD | 4 |
| | 5 | Temat: Programowanie komputerowe Cel: Zapoznanie z podstawowymi elementami języków programowania na przykładzie języka Visual Basic | 2 |
| | 6 | Temat: Sieci komputerowe, Internet Cel: Zapoznanie z działaniem i funkcjami sieci w tym szczególnie Internetu | 2 |
| | 7 | Temat: Kolokwium Cel: | 1 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: AutoCAD - Wprowadzenie do środowiska graficznego Cel: Przyciski myszy i kursor graficzny, Elementy interfejsu graficznego, Zaznaczanie obiektów, Narzędzia do przeglądania rysunku | 1 |
| | 2 | Temat: AutoCAD - Układy odniesienia. Rysowanie odcinków, łuków i okręgów Cel: Poznanie metod tworzenia odcinków, łuków i okręgów z wykorzystaniem różnych sposobów wprowadzania danych | 2 |
| | 3 | Temat: AutoCAD - Kopiowanie Cel: Zapoznanie z różnymi technikami kopiowania elementów rysunku | 1 |

| | | |
|----|---|---|
| 4 | Temat: AutoCAD - Złożone obiekty rysunkowe Cel: Rysowanie wielolinii. Nauka kreskowania przekrojów. | 1 |
| 5 | Temat: AutoCAD - Lokalizacja Cel: Nauka tworzenia elementów rysunkowych z wykorzystaniem narzędzia lokalizacji. Nauka modyfikacji elementów rysunkowych z wykorzystaniem narzędzia lokalizacji | 1 |
| 6 | Temat: AutoCAD - Modyfikowanie obiektów Cel: Nauka ucinania, wydłużania, rozciągania, fazowania i zaokrąglania obiektów rysunkowych | 1 |
| 7 | Temat: AutoCAD - Wymiarowanie Cel: Nauka wymiarowania, wymiarowanie od bazy i szeregowo, edycja tekstu wymiarowego i linii wymiarowych. | 1 |
| 8 | Temat: AutoCAD - Uchwyty Cel: Modyfikacje pojedynczych elementów za pomocą uchwytów. Praca z uchwytami na wielu elementach. | 1 |
| 9 | Temat: AutoCAD - Warstwy Cel: Tworzenie warstw. Zarządzanie warstwami. | 1 |
| 10 | Temat: AutoCAD - Bloki, atrybuty i pola Cel: Tworzenie bloków. Wykorzystanie atrybutów i pól bloku. | 1 |
| 11 | Temat: AutoCAD - Wydruk rysunku Cel: Menadżer ustawień strony. Dostosowanie ustawień do wymagań użytkownika. | 1 |
| 12 | Temat: AutoCAD - Rysowanie rysunków wykonawczych. Cel: Zastosowanie poznanych narzędzi do przygotowania rysunku wykonawczego na podstawie dostarczonego przykładu. | 1 |
| 13 | Temat: AutoCAD - Rysowanie rysunków wykonawczych. Cel: Zastosowanie poznanych narzędzi do przygotowania rysunku wykonawczego na podstawie dostarczonego przykładu. | 1 |
| 14 | Temat: AutoCAD - Rysowanie rysunków wykonawczych. Cel: Zastosowanie poznanych narzędzi do przygotowania rysunku wykonawczego na podstawie dostarczonego przykładu. | 1 |
| 15 | Temat: AutoCAD - Zaliczenie Cel: Wykonanie na ocenę rysunku wykonawczego na podstawie dostarczonego przykładu. | 2 |
| 16 | Temat: Scilab – wprowadzenie Cel: Elementy interfejsu graficznego, wprowadzenie do obliczeń, reprezentacja liczb, zmienne i stałe, typy danych, ukrywanie wyników, wiele poleceń w jednej linii. | 1 |
| 17 | Temat: Scilab – funkcje matematyczne Cel: Zapoznanie z funkcjami matematycznymi dostępnymi i edycja poleceń w Scilab. Obszar zmiennych i system pomocy, skrypty demonstracyjne. | 1 |
| 18 | Temat: Scilab – macierze i wektory Cel: Tworzenie macierzy, określanie rozmiarów, transpozycja, notacja z dwukropkiem wektory i macierze specjalne, składanie macierzy, odwołania do elementów macierzy. | 2 |
| 19 | Temat: Scilab – wykresy 2D Cel: Tworzenie i formatowanie wykresów 2D. | 2 |
| 20 | Temat: Scilab – wykresy 3D Cel: Tworzenie i formatowanie wykresów 3D. | 1 |
| 21 | Temat: Scilab – elementy programowania Cel: Edytor m-plików, instrukcje warunkowe, pętle, funkcje. | 4 |
| 22 | Temat: Scilab – Zaliczenie Cel: Rozwiązanie przez studentów zadania polegającego na realizacji | 2 |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | określonego algorytmu obliczeń i prezentacji wyników w postaci wykresów. | |
|--|--|--|--|

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | X | | | |
| W2 | | | X | | | |
| U1 | | | X | | | |
| U2 | | | X | | | |
| K1 | | | X | | | |
| K2 | | | X | | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Dariusz Skibicki. Technologia informacyjna. Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, 2012. ISBN 978-83-61314-70-7 Dariusz Skibicki. Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich CAx. Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, 2012. ISBN 978-83-61314-62-2 |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> Metzger, P., Jełowicki, A., Anatomia PC, Helion, 1998 Buchanan, W., Sieci komputerowe, WKiŁ, Warszawa 1999. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 |
| Przygotowanie do zajęć | 20 |
| Studiowanie literatury | 5 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 20 |
| Łączny nakład pracy studenta | 90 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 3 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 3 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

A.8

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | Wybrane zagadnienia z zakresu ochrony środowiska |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Adam Mroziński, dr inż. |
| Przedmioty wprowadzające | Fizyka, Chemia, Termodynamika Techniczna |
| Wymagania wstępne | Wiedza z zakresu podstaw fizyki i chemii. Podstawowa wiedza z zakresu ekologii i ochrony środowiska. Umiejętność pozyskiwania informacji z literatury. Świadomość ważności problematyki ochrony środowiska. |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | 15 | - | - | - | - | - | 1 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Ma podstawową wiedzę w zakresie ochrony środowiska i ekologii | MBM1_W13 | T1A_W02 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, katalogów, norm i patentów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | MBM1_U01 | T1A_U01 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje | MBM1_K02 | T1A_K02 |
| K2 | Potrafi działać w sposób przedsiębiorczy | MBM1_K05 | T1A_K06 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład: wykład multimedialny (wykorzystanie metod audiowizualnych - prezentacje komputerowe) połączony z dyskusją ze słuchaczami związaną z omawianą tematyką, filmy edukacyjne

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład: kolokwium pisemne w formie testu końcowego, referat w celu podwyższenia oceny

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Wprowadzenie do zagadnienia ochrony środowiska Cel: Prezentacja pojęcia i funkcji środowiska. Podstawy gospodarki zasobami środowiska. Wyjaśnienie koncepcji i zasady ekorozwoju. Rozwój zrównoważony a wzrost gospodarczy. Procesy minimalizacji oddziaływania ludzi na środowisko: techniczne oraz organizacyjno-prawne. | 1 |
| | 2 | Temat: Zarządzanie ochroną środowiska Cel: Przedstawienie wykorzystania i alokacji zasobów środowiska. Systemy zarządzania środowiskiem: ISO 14000, EMAS. Polityka ekologiczna państwa. Interwencjonizm państwowy w sferze zarządzania ochroną środowiska. Reglamentacja korzystania z zasobów środowiska oraz wprowadzania w nim zmian. Zarządzanie ochroną środowiska jako strategia konkurencyjna. Etyka w zagadnieniach zarządzania zasobami środowiska. | 1 |
| | 3 | Temat: Prawo ochrony środowiska Cel: Przedstawienie pojęcia, zakresu i struktury prawa ochrony środowiska. Instrumenty prawne. Decyzje administracyjne. Odpowiedzialność cywilna oraz karna w ochronie środowiska. Nadzwyczajne zagrożenia środowiska. Międzynarodowe porozumienia dotyczące ochrony środowiska. | 1 |
| | 4 | Temat: Środowiskowe aspekty integracji Polski z Unią Europejską Cel: Przedstawienie regulacji prawnych i zasad polityki ekologicznej UE. Harmonizacja systemów zarządzania ochroną środowiska w Polsce i UE. Środowiskowe korzyści i zagrożenia związane z integracją europejską. Unijne programy finansowania przedsięwzięć środowiskowych. | 1 |
| | 5 | Temat: Finansowanie ochrony środowiska Cel: Przedstawienie ogólnej zasady finansowania przedsięwzięć środowiskowych. Klasyfikacja źródeł finansowania działalności proekologicznej. System finansowania ochrony środowiska. Środki własne przedsiębiorstw jako główne źródło finansowania zarządzania środowiskiem. Celowe fundusze ekologiczne funkcjonujące w Polsce. | 1 |
| | 6 | Temat: Ocena Cyklu Życia produktów i technologii Cel: Przedstawienie istoty i roli tej metody dla ochrony środowiska | 1 |
| | 7 | Temat: Szkodliwe oddziaływania na środowisko Cel: Przedstawienie rodzajów zanieczyszczeń oraz ich szkodliwości: SO ₂ , NO _x , CO, CO ₂ , węglowodory, procesy minimalizacji oddziaływania ludzi na środowisko: techniczne (ochrona przed hałasem, ochrona przed promieniowaniem elektromagnetycznym) oraz organizacyjno-prawne. | 1 |

| | | |
|----|--|---|
| 8 | <p>Temat: Przegląd technologii zorientowanych środowiskowo</p> <p>Cel: Najnowsze osiągnięcia ochrony środowiska. Prezentacja rozwiązań technologicznych służących ochronie środowiska. Odnawialne Źródła Energii - przegląd technologii i ich ocena.</p> | 1 |
| 9 | <p>Temat: Przegląd technologii zorientowanych środowiskowo - instalacje solarne</p> <p>Cel: Przedstawienie zasady działania konwersji fototermicznej. Wady i zalety instalacji solarnych. Porównanie do innych rodzajów instalacji OZE. Potencjał rozwoju instalacji solarnych w Polsce. Przegląd najważniejszych (w tym tych najnowszych - rozwojowych) konstrukcji kolektorów solarnych. Porównanie technologii wykonania wg kryterium ceny, efektywności i obciążenia środowiska. Budowa instalacji solarnej. Przegląd budowy i zasady działania najważniejszych elementów instalacji solarnej. Rodzaje instalacji. Systemy dużych oraz małych instalacji. Rodzaje systemów i sposobów montażu. Ciecze robocze. Przekazywanie i magazynowanie energii cieplnej. Sprawność instalacji solarnej - efektywność energetyczna. Warunki meteorologiczne i ich wpływ na produkcję energii cieplnej z instalacji solarnej. Wpływ wybranych czynników użytkowych na efektywność pracy instalacji solarnej: kąt pochylenia, temperatura, światło rozproszone, mikroklimat, położenie geograficzne zabrudzenia itp. Badanie jakości kolektorów solarnych.</p> | 1 |
| 10 | <p>Temat: Przegląd technologii zorientowanych środowiskowo - instalacje fotowoltaiczne</p> <p>Cel: Przedstawienie możliwości wykorzystania promieniowania słonecznego. Rodzaje konwersji. Zasada działania ogniwa fotowoltaicznego. Wady i zalety fotowoltaiki. Porównanie do innych rodzajów instalacji OZE. Potencjał rozwoju fotowoltaiki w Polsce. Statystyki rynku instalacji fotowoltaicznych w Polsce i na świecie. Budowa instalacji fotowoltaicznej. Przegląd budowy i zasady działania najważniejszych elementów instalacji PV. Rodzaje instalacji. Systemy fotowoltaiczne dołączone do sieci oraz systemy autonomiczne. Rodzaje systemów i sposobów montażu. Sprawność układu PV - efektywność energetyczna. Warunki meteorologiczne i ich wpływ na produkcję energii elektrycznej. Wpływ wybranych czynników na efektywność modułów PV: kąt pochylenia, temperatura, światło rozproszone, mikroklimat, położenie geograficzne zabrudzenia itp. Utrata sprawności modułów w czasie eksploatacji. Badanie jakości modułów.</p> | 1 |
| 11 | <p>Temat: Przegląd technologii zorientowanych środowiskowo - pompy ciepła</p> <p>Cel: Przedstawienie teoretycznych podstaw działania pomp ciepła. Sprężarkowe pompy ciepła i inne typy pomp ciepła. Zasada działania. Rzeczywisty współczynnik wydajności grzewczej. Wady i zalety pomp ciepła. Statystyki rynku pomp ciepłą w Polsce i na świecie. Potencjał rozwoju w Polsce. Elementy konstrukcyjne sprężarkowych pomp ciepła. Sprężarki. Wymienniki ciepła. Skraplacze. Parowacze. Urządzenia regulacyjne i sterujące. Urządzenia pomocnicze i zabezpieczające. Rodzaje dolnych źródeł ciepła. Powietrze atmosferyczne. Woda. Grunt (gleba). Poziome gruntowe wymienniki ciepła. Pionowe gruntowe wymienniki ciepła.</p> | 1 |
| 12 | <p>Temat: Przegląd technologii zorientowanych środowiskowo - małe silownie wiatrowe</p> <p>Cel: Przedstawienie możliwości wykorzystania energii wiatru. Zasada</p> | 1 |

| | | | |
|----|--|---|--|
| | | <p>działania konwersji energii wiatru na energię mechaniczną i prąd elektryczny. Wady i zalety energetyki wiatrowej. Porównanie do innych rodzajów instalacji OZE. Potencjał rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce. Statystyki rynku energetyki wiatrowej w Polsce i na świecie. Przegląd najważniejszych (w tym tych najnowszych - rozwojowych) typów turbin wiatrowych. Klasyfikacja siłowni wiatrowych, kryteria. Główne parametry i charakterystyki siłowni wiatrowych. Podstawy teoretyczne pracy wirnika siłowni wiatrowych o osi poziomej i pionowej. Klasyfikacja profili, charakterystyki aerodynamiczne. Porównanie typów i rodzajów wg kryterium ceny, efektywności i obciążenia środowiska. Sprawność układu elektrowni wiatrowej - efektywność energetyczna. Warunki wietrzności i ich wpływ na produkcję energii elektrycznej. Wpływ wybranych czynników na efektywność elektrowni wiatrowych. Podstawowe charakterystyki wiatru, rozkład prędkości wiatru w funkcji wysokości nad powierzchnią gruntu oraz wpływ chropowatości (gruntu). Porywy wiatru, turbulencja atmosferyczna. Zmiany prędkości w czasie. Średnioroczna prędkość wiatru i jej rozkład. Badanie jakości efektywności elektrowni wiatrowych.</p> | |
| 13 | <p>Temat: Przegląd technologii zorientowanych środowiskowo - małe elektrownie wodne</p> <p>Cel: Przedstawienie podstawowych typów turbin wodnych: Turbina Peltona, Francisa, Kaplana, Dériaza, Banki-Mitchella. Układy konstrukcyjne turbin: Turbiny rurowe, śmigłowe, lewarowe, gruszkowe. Budowa i zakres zastosowania poszczególnych typów turbin. Wyróżnik szybkobieżności. Dobór typu turbiny w zależności od szybkobieżności. Kompozycja małych elektrowni wodnych: Derywacja kanałowa, rurociągową i mieszana. Elektrownie przyjazdowe, elektrownie przyzaporowe. Obiekty: zapory, wały, jazy, przepusty, przepławki, śluzy. Procedury administracyjne związane z uzyskaniem pozwolenia wodno prawnego oraz możliwości finansowania MEW.</p> | 1 | |
| 14 | <p>Temat: Przegląd technologii zorientowanych środowiskowo - biogazownie</p> <p>Cel: Przedstawienie opisu technologii biogazowni. Surowce do produkcji biogazu. Proces fermentacji metanowej. Dostępne technologie - przykłady. Podstawowe elementy ciągu technologicznego. Budowa i użytkowanie instalacji biogazowni. Projekty biogazowe realizowane w Polsce. Montaż finansowy inwestycji w biogazownie. Opłacalność inwestycji - wykorzystanie programu Biogaz Inwest. Polski rynek biogazowy.</p> | 1 | |
| 15 | <p>Temat: Przegląd technologii zorientowanych środowiskowo - biomasa stała</p> <p>Cel: Przedstawienie teoretycznych podstaw wykorzystania biomasy w Polsce. Rozdrabnianie i aglomerowanie biomasy: linie do brykietowania i pelletowania. Buda linii do wytwarzania. budowa i rodzaje brykieciarek i pellicciarek. Wady i zalety wykorzystania brykietu i pelletu na cele energetyczne. Efektywność energetyczna i ekonomiczna brykietu i pelletu. Rynek brykietu i pelletu w Polsce.</p> | 1 | |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | x | | | |
| U1 | | | x | | | |
| K1 | | | | | | x |
| K2 | | | | | | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ul style="list-style-type: none"> [1] Lewandowski W., M.: Proekologiczne źródła energii odnawialnej, WNT, Warszawa 2001 [2] Johanson A.: Czysta technologia - środowisko, technika, przyszłość; WNT - Warszawa 1997 [3] Dojlido J.R.: Ekologia i ochrona środowiska, Wyd. ZPPR - Radom 1999 [4] Monografia pt. V Eko-Euro-Energia Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii pod redakcją A. Mrozińskiego, Wydawnictwo Fundacji Rozwoju Mechatroniki, ISBN 978-83-932977-6-4, Bydgoszcz 2012 [5] Monografia pt. VI Eko-Euro-Energia Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii pod redakcją A. Mrozińskiego, Wydawnictwo Fundacji Rozwoju Mechatroniki, ISBN 978-83-932977-9-5, Bydgoszcz 2013 [6] Monografia pt. VII Eko-Euro-Energia - Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii pod redakcją A. Mrozińskiego, Wydawnictwo Fundacji Rozwoju Mechatroniki, ISBN 978-83-938655-1-2, Bydgoszcz 2014 [7] Monografia pt. Instalacje OZE w Przedsiębiorstwie pod redakcją A. Mrozińskiego, Wydawnictwo Fundacji Rozwoju Mechatroniki, ISBN 978-83-938655-0-5, Bydgoszcz 2014 |
| Literatura uzupełniająca | <ul style="list-style-type: none"> [1] Karaczun Z.M., Indeka L.G.: Ochrona środowiska, Warszawa 1999 [2] Szperliński Z.: Chemia w ochronie i inżynierii środowiska, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002 [3] Flizikowski J., Bieliński K.: Projektowanie środowiskowych procesorów energii. Wydawnictwo ATR/UTP Bydgoszcz, 2000 [4] Flizikowski J.: Projektowanie środowiskowe maszyn. Wyd. Uczelniane UTP/ATR w Bydgoszczy, 1998 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 15 |
| Przygotowanie do zajęć | 5 |
| Studiowanie literatury | 5 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 5 |
| Łączny nakład pracy studenta | 30 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 1 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 1 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

A.9

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | WYCHOWANIE FIZYCZNE |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr Andrzej Kostencki, mgr Adam Dahms, mgr Małgorzata Bieranowska, mgr Marek Roszak, mgr Waldemar Zimniak, mgr Małgorzata Targowska, mgr Monika Wiśniewska, mgr Dariusz Gogolin |
| Przedmioty wprowadzające | brak |
| Wymagania wstępne | Brak przeciwwskazań zdrowotnych. Studenti rehabilitacji ruchowej – zaświadczenie od lekarza specjalisty z orzeczeniem. Studenti całkowicie zwolnieni z wychowania fizycznego – zaświadczenie od lekarza specjalisty potwierdzające całkowite zwolnienie z zajęć również w grupie rehabilitacji ruchowej. Posiadanie umiejętności pływania nie jest wymagane. |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| III | - | 30 | - | - | - | - | 2 |
| IV | - | 30 | - | - | - | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Student posiada wiedzę związaną z wpływem ćwiczeń fizycznych na zdrowie, zna przepisy oraz potrafi objaśnić podstawowe zasady gry wybranych dyscyplin sportowych, posiada niezbędną wiedzę dotyczącą przeprowadzenia rozgrzewki, wie które ćwiczenia wpływają na rozwój i kształtowanie poszczególnych zdolności motorycznych. | MBM1_W15 | T1A_W08 |
| W2 | MBM1_W15 | T1A_W08 | T1A_W08 |

| | | | |
|------------------------------|---|----------|--------------------|
| W3 | Student zna przepisy gry i zasady sędziowania, testy i sprawdziany oceniające sprawność fizyczną ogólną i specjalną. Student posiada aktualną wiedzę z wybranej tematyki sportowej. | MBM1_W15 | T1A_W08 |
| W4 | Student czasowo niezdolny do zajęć z wychowania fizycznego z przyczyn zdrowotnych zna treści wychowania zdrowotnego realizowanych w ramach zajęć z rehabilitacji ruchowej. Student zna podstawowe przepisy i zasady gier zespołowych | MBM1_W15 | T1A_W08 |
| W5 | Student całkowicie zwolniony z zajęć wychowania fizycznego posiada wiedzę teoretyczną związaną z kulturą fizyczną, turystyką i rekreacją oraz z wybranymi dyscyplinami | MBM1_W15 | T1A_W08 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Potrafi dobrać sprzęt i przybory do danej dyscypliny sportu. Umie korzystać zgodnie z regulaminem z obiektów sportowych. | MBM1_U05 | T1A_U05 |
| U2 | Po zakończeniu studiów student potrafi przeprowadzić rozgrzewkę, sporządzić i ułożyć prosty układ aerobiku, właściwie korzystać z przyborów i przyrządów znajdujących się na sali, kontrolować wysiłek fizyczny na podstawie swojego tętna, przepłynąć poprawnie stylowo 50m, posiada podstawowe umiejętności techniczne i taktyczne w zakresie wybranej formy ruchu. | MBM1_U05 | T1A_U05 |
| U3 | Student posiada umiejętności sędziowania oraz potrafi zastosować przepisy obowiązujące w danej dyscyplinie sportowej. Student potrafi ocenić poziom swojej ogólnej i specjalnej sprawności fizycznej na podstawie poznanych testów i sprawdzianów. Ma umiejętności podnoszenia swoich sprawności fizycznych na podstawie poznanych testów i sprawdzianów oraz potrafi ocenić swój poziom umiejętności Student posiada umiejętność bieżącej weryfikacji materiałów o tematyce sportowej | MBM1_U05 | T1A_U05 |
| U4 | Student czasowo niezdolny do zajęć z wychowania fizycznego z przyczyn zdrowotnych potrafi wykonać zadania ruchowe w ramach swojej sprawności fizycznej. Student umie ocenić swoją sprawność fizyczną na podstawie określonych prób. | MBM1_U05 | T1A_U05 |
| U5 | Student z CZL potrafi wykonać analizę wyników testu „Eurofit „i ją zaprezentować. | MBM1_U05 | T1A_U05 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Po zakończeniu przedmiotu student jest świadomy wpływu aktywności fizycznej na swoje zdrowie, współpracuje w grupie studenckiej, chętnie uczestniczy w grze właściwej zgodnie z zasadami fair play, jest zorganizowany i chętny do samodzielnego podejmowania wysiłku fizycznego. | MBM1_K04 | T1A_K03 T1A_K04 |
| K2 | Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie zgodnie z zasadami fair-play. | MBM1_K04 | T1A_K03 T1A_K04 |
| K3 | Poprzez kształtowanie własnych umiejętności student ma świadomość i rozumie potrzebę promowania zdrowego stylu życia. | MBM1_K04 | T1A_K03 T1A_K04 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Zajęcia z wychowania fizycznego prowadzone są jako ćwiczenia praktyczne i teoretyczne z wykorzystaniem przyrządów i przyborów. Ćwiczenia praktyczne prowadzone są w formie ścisłej, zadaniowej, zabawowej, fragmentów gry i gry właściwej.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zarówno semestr III jak i IV kończy się zaliczeniem z oceną. Zaliczeniem przedmiotu jest uczestnictwo w zajęciach a także wykonanie testu sprawności ogólnej "Eurofit"(październik i maj) oraz sprawdzianów technicznych wybranej formy ruchu. Obecność na zajęciach jest obowiązkowa a każda nieobecność musi być odrobiona. Student grupy rehabilitacyjnej uczestniczy w zajęciach zgodnie z regulaminem studiów, w czasie III semestru zalicza test związany z dyscyplinami Zimowych Igrzysk Olimpijskich, i dyscyplinami Letnich Igrzysk Olimpijskich. Wykonuje próby sprawnościowe dostosowane do swoich możliwości ruchowych.

Student całkowicie zwolniony z zajęć wychowania fizycznego uczestniczy w zajęciach zgodnie z regulaminem studiów. Wykonuje pracę związaną z kulturą fizyczną, turystyką, rekreacją i sportem oraz odpowiada na zagadnienia z nim związane, uczestniczy w wybranych jednostkach zajęć uzgodnionych z prowadzącym.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć |
|-------------------------------|----------|---|
| Wykład Semestr III | 1 | Temat :Poznanie zasad ,regulaminów, BHP na zajęciach . Cel : Zapoznanie się z w/w zasadami |
| | 2 | Temat : - Podstawowe przepisy i zasady w grach zespołowych.(piłka siatkowa, koszykówka, piłka nożna) - Pływanie – ćw.metodyczne przygotowujące do adaptacji w środowisku wodnym. - Aerobik – Nauka nomenklatury i znaków w aerobiku. - Jeździectwo – Przygotowanie jeźdźca i konia do zajęć. Cel – Opanowanie przepisów , zasad , ćwiczeń i znaków. |
| | 3 | Temat :- Doskonalenie poruszania się po boisku w w/w grach zespołowych . - Pływanie – Technika pracy NN w stylu grzbietowym i dowolnym. - Aerobik – Nauka kroku step – touch. - Jeździectwo – Nauka dosiadu. Cel – Opanowanie poruszania się , kroków , pracy NN i dosiadu. |
| | 4 | Temat : Ćwiczenia zręcznościowo zwinnościowe oswajające z piłką. - Pływanie – Technika pracy RR. - Aerobik – Dobór odpowiedniego sprzętu do zajęć na piłkach „ Body ball” - Jeździectwo – Nauka anglezowania w jeździe na wprost. Cel – Opanowanie ćwiczeń oraz umiejętność prawidłowego doboru sprzętu. |
| | 5 | Temat – Europejski Test Sprawności fizycznej „EUROFIT” Cel – Sprawdzenie wybranych zdolności motorycznych. |
| | 6 | Temat – Technika odbić i podań . - Pływanie – Ćw. Koordynujące pracę NN i RR w stylu grzbietowym i dowolnym. - Aerobik – Nauka kroku step out w układzie hi low impact. - Jeździectwo – Nauka anglezowania po łukach. Cel ; Nauka opanowania elementów techniki. |

| | | |
|------------------------------|----|---|
| | 7 | <p>Temat: - nauka i doskonalenie odbić w wystawie , kozłowania , prowadzenia piłki.</p> <p>Pływanie -Technika i metodyka startu w stylu grzbietowym i dowolnym.</p> <p>- Aerobik – Podstawowe ćwiczenia z hantlami.</p> <p>- Jeździectwo – nauka anglezowania po zatrzymaniu.</p> <p>Cel: Opanowanie elementów techniki.</p> |
| Ćwiczenia audytoryjne | 8 | <p>Temat: - Ćwiczenia siłowe z piłkami lekarskimi .</p> <p>Cel: Kształtowanie zdolności siłowych.</p> |
| | 9 | <p>Temat:- Technika odbić sposobem oburącz dolnym , rzutów z miejsca , uderzenia i przyjęcia piłki wew. częścią stopy.</p> <p>- Pływanie – Technika i metodyka nawrotów w stylu grzbietowym i dowolnym.</p> <p>- Aerobik – Nauka kroku heel- back w układzie symetrycznym.</p> <p>- Jeździectwo – Nauka prawidłowego siedzenia w siodle w miejscu , w jeździe w stępie.</p> <p>Cel: Opanowanie elementów techniki i kształtowanie koordynacji ruchowej.</p> |
| | 10 | <p>Temat: - Nauka i doskonalenie podstawowych elementów współpracy w parach z piłkami.</p> <p>- Pływanie – Technika pływania stylem grzbietowym i dowolnym z płetwami.</p> <p>- Aerobik –Nauka kroku grape- vinde w układzie hi impact aerobik.</p> <p>- Jeździectwo – Nauka równowagi (prawidłowego siedzenia w kłusie i w galopie.)</p> <p>Cel: Umiejętność współdziałania w parach oraz kształtowanie zdolności wytrzymałościowych.</p> |
| | 11 | <p>Temat: - Mini gry</p> <p>- Pływanie – Technika i metodyka nurkowania w płetwach.</p> <p>- Aerobik – Ćwiczenia mięśni brzucha na piłkach body ball.</p> <p>- Jeździectwo – Nauka jazdy w kłusie ćwiczebnym (bez strzemion, w półprzysiadzie)</p> <p>Cel: Umiejętność gry w myśl zasady fair play , opanowanie elementów techniki i kształtowanie zdolności siłowych.</p> |
| | 12 | <p>Temat: Gry zabawy ruchowe. – nauka pomiaru tętna w spoczynku i po wysiłku.</p> <p>Cel: Umiejętność współpracy w zespole i samoocena na tle grupy.</p> <p>Wiedza na temat pomiaru tętna.</p> |
| | 13 | <p>Temat: Doskonalenie poznanych elementów technicznych w grze uproszczonej i szkolnej.</p> <p>- Pływanie – Doskonalenie techniki w/w stylów na krótkich odcinkach.</p> <p>- Aerobik – Stretching – jako podstawowe ćwiczenia rozciągające.</p> <p>- Jeździectwo – Nauka podstaw wołyżerki.</p> <p>Cel: opanowanie techniki w grach zespołowych i zwiększenie gibkości mięśni i stawów.</p> |
| | 14 | <p>Temat: Sprawdziany elementów techniki i umiejętności doboru i znajomości ćwiczeń.</p> <p>Cel: Sprawdzenie poziomu umiejętności .</p> |
| | 15 | <p>Temat: Zaliczenie przedmiotu, podsumowanie semestru zimowego i omówienie realizacji programu.</p> |
| Semestr IV | 1 | Temat: Przypomnienie zasad , regulaminów i BHP na zajęciach. |
| | 2 | Temat: Gry i zabawy zręcznościowe z piłkami przygotowujące do |

| | |
|---|---|
| | <p>gry taktycznej w grach zespołowych.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pływanie : Doskonalenie ruchu RR w stylu klasycznym. -Aerobik – Doskonalenie kroków step –touch i step – out w układzie symetrycznym. <p>Jeździectwo – Doskonalenie prawidłowego dosiadu – ułożenie rąk, stóp ramion i bioder.</p> <p>Cel: Opanowanie elementów techniki , Opanowanie zadań zręcznościowo-zwinnościowych z piłkami. Umiejętność technicznego wykonania ruchów RR w żabce.</p> |
| 3 | <p>Temat: Nauka ataku w grach zespołowych.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Pływanie - Doskonalenie pływania stylem klasycznym - Aerobik – Doskonalenie techniki w/w kroków w połączeniu z nauką pracy RR. - Jeździectwo -Doskonalenie jazdy na wprost , po łukach , serpentynach. <p>Cel: Opanowanie elementów techniki i koordynacji ruchowej.</p> <p>Posiadania wiedzy i jej wykorzystanie na temat wykonania ataku w grach i przepłynięcia stylem klasycznym.</p> |
| 4 | <p>Temat: Nauka obrony w grach zespołowych .</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pływanie -: Nauka pracy NN w stylu motylkowym - Aerobik- Nauka i doskonalenie kroków V- step i V- step po kwadracie. - Jeździectwo – Nauka zagalopowania na lewą i prawą nogę <p>Cel: Opanowanie elementów techniki i koordynacji ruchowej.</p> <p>Umiejętność gry obronnej, i technicznego wykonania ruchu NN w stylu motylkowym</p> |
| 5 | <p>Temat: Doskonalenie przyjęcia/chwyty piłki zagrywanej/podawanej w mini grach</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pływanie- Technika pracy RR w stylu motylkowym. - Aerobik- Nauka kroku „ cross „ i jego połączeń w układzie symetrycznym. - Jeździectwo – Doskonalenie galopu w pełnym siadzie. <p>Cel: Opanowanie elementów techniki i kształtowanie zdolności wytrzymałościowych. Opanowanie przyjęć piłki, pracy RR w delfinie</p> |
| 6 | <p>Temat: Mała zabawa biegowa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pływanie- pływanie stylem dowolnym na długim dystansie - Aerobik – Doskonalenie ćwiczeń hantlami. - Jeździectwo – Nauka pokonywania przeszkód : leżących i na niskiej wysokości. <p>Cel: Opanowanie elementów techniki i kształtowanie zdolności siłowych mm..RR i mm. NN. Kształtowanie wytrzymałości.</p> |
| 7 | <p>Temat: Doskonalenie kiwnięcia i plasu piłki przez siatkę, Technika wrzutu z linii bocznej w piłce nożnej, nauka obrony strefą w koszykówce</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pływanie- Nauka startu w tyłu klasycznym. - Aerobik – Nauka kroku „ jazz” w układzie symetrycznym. - Jeździectwo –Nauka pokonywania przeszkód do wysokości 50-60 cm. <p>Cel: opanowanie nowego kroku i elementów techniki .</p> |

| | |
|----|--|
| 8 | <p>Temat: Rys historyczny z w/w dyscyplin.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aerobik – Nauka kroku „ Power” i jego połączeń w układzie symetrycznym. - Jeździectwo – Nauka pokonywania przeszkód : pojedyncze , szeregi, krzyżaki itp. <p>Cel: Opanowanie kroków i elementów techniki. Posiadanie wiedzy historycznej z dyscyplin sportowych</p> |
| 9 | <p>Temat: Doskonalenie zestawienia pojedynczego w piłce siatkowej, zastawienia i zbiórki w koszykówce, różne sposoby strzałów na bramkę.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pływanie- Nauka nawrotów odkrytych - Aerobik- Doskonalenie ćw. na piłkach „ Body ball” – trzy stopniowa skala trudności. - Jeździectwo – Poruszanie się po urozmaiconym terenie (trawa, igliwie , teren podmokły, piaszczysty.) <p>Cel: Kształtowanie ogólnej sprawności fizycznej. Opanowanie umiejętności techniczno-taktycznych.</p> |
| 10 | <p>Temat: Turniej gry zespołowej.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pływanie- Mini zawody pływackie - Aerobik – Stretching - Jeździectwo – Umiejętność pokonywania wysokich przeszkód (zwisające gałęzie, konary itp.) <p>Cel: Zwiększenie gibkości i ruchomości stawowej. Umiejętność współdziałania w zespole i rywalizacji.</p> |
| 11 | <p>Temat: Temat – Europejski Test Sprawności fizycznej „EUROFIT”</p> <p>Cel – Sprawdzenie wybranych zdolności motorycznych.</p> |
| 12 | <p>Temat: Nauka obrony piłki w zachwianej równowadze w piłce siatkowej, nauka ataku szybkiego w przewadze 2x1, 3x2 w koszykówce, technika dryblingu, uderzeń sytuacyjnych w piłce nożnej.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pływanie- Pływanie stylem motylkowym w płetwach w treningu zdrowotnym, - Aerobik- Nauka choreografii w układzie asymetrycznym. - Jeździectwo- Poruszanie się w terenie urozmaiconym. <p>Cel: Opanowanie nowego układu aerobikowego i kształtowanie wytrzymałości ogólnej. Opanowanie technicznych i taktycznych elementów.</p> |
| 13 | <p>Temat: Doskonalenie obrony po ataku w piłce siatkowej, doskonalenie zwodów w koszykówce i piłce nożnej w grach szkolnych, właściwych.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pływanie- Doskonalenie technik pływania na krótkich odcinkach. - Aerobik- Doskonalenie poznanych kroków w układzie hi low impact. - Jeździectwo – Zachowanie w grupie, jazda w zastępie. <p>Cel: Spalenie nadmiaru tkanki tłuszczowej. Współdziałanie w grupie, . Opanowanie technicznych elementów.</p> |
| 14 | <p>Temat: Sprawdziany elementów techniki i umiejętności doboru i znajomości ćwiczeń.</p> <p>Cel: Sprawdzenie poziomu umiejętności .</p> |
| 15 | <p>Temat: Zaliczenie przedmiotu, podsumowanie semestru letniego i omówienie realizacji programu.</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | | |
|-------------------|-------------|---------|----------|--|---|------------------------|------------|
| | Sprawdzian | Referat | Dyskusja | Długotrwała obserwacja na zajęciach praktycznych | Obserwacja studenta podczas rywalizacji sportowej wymagającej współpracy w zespole. | Sprawdziany sprawności | |
| | | | | | | Ogólnej | specjalnej |
| W1 | | | X | X | | | |
| W2 | | | X | X | | | |
| W3 | | | X | | X | | |
| W4 | X | | X | | | | |
| W5 | | X | X | | | | |
| U1 | | | | X | | | |
| U2 | | | | X | | | |
| U3 | | | | X | X | | X |
| U4 | X | | | X | | X | X |
| U5 | | | | X | | X | |
| K1 | | | X | | | | |
| K2 | | | | X | X | | |
| K3 | | | X | X | X | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Dudziński Tadeusz. Nauczanie podstaw techniki i taktyki koszykówki – przewodnik do zajęć z koszykówki ze studentami kierunku nauczycielskiego. AWF Poznań 2004. Dybińska E., Wójcicki A., Wskazówki metodyczne do nauczania pływania. AWF Kraków 2010. Kulgawczuk R., Nauczanie i uczenie się w siatkówkę. Przykładowy zestaw zajęć na cały semestr., ZWPiW Plewnia 2012. Talaga Jerzy. ABC Młodego piłkarza Nauczanie techniki. Wydawnictwo Zysk i s-ka. Poznań 2006. Groffik D., Metodyka stosowania ćwiczeń fizycznych w profilaktyce i terapii., AWF Katowice 2009. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> Arteaga Gomez Ruth. Aerobik i step. Ćwiczenia dla każdego. Trening na każdy dzień. Buchmann 2009. Gallagher- Mundy Chrissie. Ćwiczenia z piłkami. Świat książki 2007. Giessing J., Trening siłowy. HIT- fitness- trening o wysokiej intensywności., RM 2011 Frączek K., Piłka siatkowa. Technika. Metodyka nauczania. Przykłady ćwiczeń. Zeszyt 48., PWSZ krosno 2010 Michałowski M., Pływanie. Historia zasady treningu. Dragon 2010. Ljach Władimir. Koszykówka – podręczniki dla studentów AWF. Część I i II. |

| | |
|--|--|
| | <p>AWF. Kraków 2007.</p> <p>7. Museler W. Nauka jazdy konnej. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne 2012.</p> <p>Talaga Jerzy. Sprawność fizyczna- specjalna. Testy. 2006</p> |
|--|--|

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|--|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 60 |
| Przygotowanie do zajęć | 1 |
| Studiowanie literatury | 0 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 0 |
| Łączny nakład pracy studenta | 61 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 2 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 2 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

B.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | Chemia |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr inż. Dorota Ziółkowska prof. dr hab. Oleksandr Shyichuk |
| Przedmioty wprowadzające | brak |
| Wymagania wstępne | znajomość nazw i symboli pierwiastków chemicznych oraz podstawowych praw chemicznych, umiejętność zapisywania prostych równań reakcji, umiejętność pracy w zespole |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| I | 15 | - | 15 | - | - | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu chemii przydatną do rozumienia zagadnień nauki o materiałach, fizyki ciała stałego | MBM1_W03 | T1A_W01 |
| W2 | ma wiedzę w zakresie nauki o materiałach | MBM1_W07 | T1A_W02 T1A_W03 |
| W3 | ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu chemii | MBM1_W14 | T1A_W05 |
| UMIĘJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy | MBM1_U10 | T1A_U11 |
| U2 | potrafi projektować proste systemy eksploatacji maszyn i urządzeń | MBM1_U13 | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ | MBM1_K02 | T1A_K02 |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje | | |
|--|---|--|--|

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne |
|---|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|---|
| kolokwia i sprawdziany, pisemne opracowanie wyników ćwiczeń |
|---|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Budowa atomu – cz.1. Cel: Wprowadzenie do poznania metod opisu struktury materii i właściwości pierwiastków. | 1 |
| | 2 | Temat: Budowa atomu – cz.2. Cel: Wprowadzenie do poznania metod opisu struktury materii i właściwości pierwiastków. | 1 |
| | 3 | Temat: Układ okresowy pierwiastków. Cel: Nabycie umiejętności wnioskowania o właściwościach pierwiastków na podstawie ich struktury elektronowej. | 1 |
| | 4 | Temat: Cząsteczki związków chemicznych, teorie wiązań chemicznych. Cel: Poznanie metod opisu struktury materii oraz jej właściwości. | 1 |
| | 5 | Temat: Podstawowe reakcje i procesy chemiczne – cz.1. Cel: Poznanie mechanizmu oraz zastosowania podstawowych reakcji oraz procesów chemicznych. | 1 |
| | 6 | Temat: Podstawowe reakcje i procesy chemiczne – cz.2. Cel: Poznanie mechanizmu oraz zastosowania podstawowych reakcji oraz procesów chemicznych. | 1 |
| | 7 | Temat: Analiza jakościowa. Cel: Nabycie umiejętności identyfikacji pierwiastków budujących materię w stanie stałym oraz ciekłym. | 1 |
| | 8 | Temat: Analiza ilościowa. Cel: Poznanie wybranych metod ilościowego badania składu materii. | 1 |
| | 9 | Temat: Analiza wody. Cel: Wyjaśnienie pojęcia twardości wody oraz omówienie metod zmiękczenia wody. Klasyfikacja zanieczyszczeń wody. | 1 |
| | 10 | Temat: Szereg napięciowy metali. Cel: Nabycie umiejętności przewidywania reaktywności metali w różnych środowiskach chemicznych. | 1 |
| | 11 | Temat: Ogniwa elektrochemiczne. Baterie i akumulatory. Cel: Poznanie mechanizmu przekształcania energii chemicznej w elektryczną. | 1 |
| | 12 | Temat: Korozja chemiczna i elektrochemiczna oraz metody jej zapobiegania. Cel: Poznanie mechanizmów procesów korozyjnych oraz metod ochrony metali przed korozją. | 1 |
| | 13 | Temat: Procesy galwaniczne. Cel: Poznanie mechanizmu elektrolizy oraz przykłady wykorzystania tego procesu, szczególnie do nakładania powłok galwanicznych. | 1 |

| | | | |
|--------------------------------|----|--|---|
| | 14 | Temat: Polimery. Cel: Poznanie struktury, metod otrzymywania, właściwości i zastosowania podstawowych polimerów. | 1 |
| | 15 | Temat: Elementy kinetyki i statyki chemicznej. Cel: Poznanie zasad sterowania reakcjami chemicznymi. | 1 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Wstęp do ćwiczeń laboratoryjnych. Cel: Omówienie warunków zaliczenia przedmiotu, instruktaż BHP, pokaz sprzętu laboratoryjnego. | 2 |
| | 2 | Temat: Pomiar pH. Reakcje hydrolizy i zobojętniania. Cel: Poznanie różnych metod oznaczania odczynu pH. Wykorzystanie pomiarów pH do kontroli przebiegu procesów hydrolizy i zobojętniania. | 2 |
| | 3 | Temat: Analiza jakościowa roztworów. Cel: Wykorzystanie reakcji analitycznych do identyfikacji kationów i anionów w roztworach wodnych. | 2 |
| | 4 | Temat: do wyboru: Oznaczanie twardości wody albo Ilościowe oznaczanie barwnika metodą spektrofotometryczną. Cel: Nabycie umiejętności przeprowadzenia analizy ilościowej metodą miareczkową albo spektrofotometryczną. | 2 |
| | 5 | Temat: Korozja elektrochemiczna. Cel: Poznanie wpływu parametrów środowiska na szybkość przebiegu procesów korozyjnych. | 2 |
| | 6 | Temat: Emulsje. Cel: Badanie wpływu rodzaju oraz dawki emulgatora na trwałość emulsji; poznanie konduktometrycznej metody oznaczania typu emulsji. | 2 |
| | 7 | Temat: do wyboru: Powłoki malarskie albo Otrzymywanie klejów. Cel: Nabycie umiejętności przygotowywania farby albo kleju. Poznanie podstawowych metod badania właściwości odpowiednio powłok malarskich lub spoin klejowych | 2 |
| | 8 | Temat: Kolokwia. Cel: Zaliczenie części teoretycznej ćwiczeń oraz zaliczenie wykładów. | 1 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | Wykonanie ćwiczenia |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|---------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | |
| W1 | | | x | | x | |
| W2 | | | x | | x | |
| W3 | | | x | | | x |
| U1 | | | x | | | x |
| U2 | | | x | | | x |
| K1 | | | | | x | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | 1. Bielański A., 1996. Chemia ogólna i nieorganiczna. PWN 2. Pajdowski L., 1985. Chemia ogólna. PWN 3. Lee J.D., 1994. Związła chemia nieorganiczna. PWN |
| Literatura uzupełniająca | 1. Lango M., Lango D., 1990. Ćwiczenia laboratoryjne z chemii ogólnej. Skrypt ATR 2. Uhlig H., 1980. Korozja i jej zapobieganie. PWN |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|--|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 6 |
| Studiowanie literatury | 10 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 9 |
| Łączny nakład pracy studenta | 55 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 2 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 2 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

B.2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | FIZYKA |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr Marek Trzcinski, dr inż. Łukasz Skowroński |
| Przedmioty wprowadzające | — |
| Wymagania wstępne | Opanowanie wiedzy z fizyki i matematyki w zakresie szkoły średniej w stopniu podstawowym |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| I | 30 | 15 | 15 | - | - | - | 4 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu fizyki przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z inżynierii mechanicznej | MBM1_W02 | T1A_W01 |
| W2 | ma podstawową wiedzę w zakresie termodynamiki technicznej | MBM1_W09 | T1A_W03 |
| W3 | ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów | MBM1_W14 | T1A_W05 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary podstawowych właściwości materiałów inżynierskich i elementów maszyn | MBM1_U09 | T1A_U07 T1A_U08 |
| U2 | potrafi projektować proste systemy eksploatacji maszyn i urządzeń | MBM1_U13 | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia | MBM1_K01 | |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | | |
|--|---|--|--|

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|--|
| wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne |
|--|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|--|
| Wykład: egzamin pisemny, Ćwiczenia audytoryjne: kolokwium, Ćwiczenia laboratoryjne: zaliczenie opracowań z ćw. laboratoryjnych |
|--|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: <i>Wprowadzenie i podstawy kinematyki</i> Cel: Omówienie podstawowych wielkości fizyczne i sposobów ich pomiaru. Przypomnienie podstawowych jednostek układu SI i omówienie sposobu ich przeliczania. Przedstawienie klasyfikacji ruchów. Wprowadzenie podstawowych wielkości kinematycznych i zapoznanie studentów ze sposobami ich opisu w ruchu prostoliniowym - jednostajnym i jednostajnie przyspieszonym Wyprowadzenie równań ruchu. | 2 |
| | 2 | Temat: <i>Wielkości wektorowe</i> Cel: Przedstawienie zastosowania kinematycznych równań ruchu dla przypadku jednowymiarowego na przykładzie spadku swobodnego i rzutu pionowego. Ruch w dwóch wymiarach. Przypomnienie podstaw algebry wektorów. | 2 |
| | 3 | Temat: <i>Rzut poziomy i ukośny, ruch po okręgu</i> Cel: Rozkładanie wektorów na składowe. Omówienie sposobów rozwiązania zagadnień kinematycznych w dwóch lub trzech wymiarach, Przedstawienie wielkości fizycznych pomocnych w opisie ruchu po okręgu - jednostajnym i jednostajnie przyspieszonym. | 2 |
| | 4 | Temat: <i>Dynamika punktu materialnego</i> Cel: Przedstawienie opisu ruchu po dowolnym torze krzywoliniowym, omówienie zasad dynamiki. Omówienie prawa powszechnego ciężenia oraz oddziaływania grawitacyjnego. Przedstawienie konsekwencji transformacji równań ruchu z układu inercjalnego do nieinercjalnego. | 2 |
| | 5 | Temat: <i>Dynamika układu punktów materialnych</i> Cel: Omówienie sił pozornych. Opis ciał w układach nieinercjalnych. Omówienie zagadnienia tarcia ślizgowego. Określenie współrzędnych środka masy. Zdefiniowanie pędu. Wyprowadzenie zasady zachowania pędu i omówienie jej konsekwencji. | 2 |

| | | |
|----|--|---|
| 6 | <p>Temat: <i>Praca i energia mechaniczna</i></p> <p>Cel: Wprowadzenie pojęcia energii mechanicznej i omówienie energii kinetycznej oraz potencjalnej (grawitacyjnej i sprężystości). Wprowadzenie pojęcia pracy i wyprowadzenie zależności na pracę wykonywaną przez różne oddziaływania. Omówienie zasady zachowania energii mechanicznej.</p> | 2 |
| 7 | <p>Temat: <i>Dynamika bryły sztywnej - cz. 1</i></p> <p>Cel: Zdefiniowanie mocy mechanicznej, Wprowadzenie pojęcia bryły sztywnej i zdefiniowanie podstawowych wielkości fizycznych służących do jej opisu (moment siły, moment pędu, moment bezwładności). Wyprowadzenie i omówienie zasady zachowania momentu pędu.</p> | 2 |
| 8 | <p>Temat: <i>Dynamika bryły sztywnej - cz. 2</i></p> <p>Cel: Omówienie zasad dynamiki dla ruchu obrotowego bryły sztywnej. Przedstawienie zagadnienia energii kinetycznej bryły w ruchu obrotowym oraz podczas toczenia. Omówienie zagadnienia tarcia tocznego.</p> | 2 |
| 9 | <p>Temat: <i>Drgania</i></p> <p>Cel: Omówienie zagadnienia oscylatora harmonicznego nietłumionego. Energia mechaniczna oscylatora. Przedstawienie zagadnienia tłumienia drgań. Drgania wymuszone i rezonans. Składania drgań podłużnych i poprzecznych.</p> | 2 |
| 10 | <p>Temat: <i>Fale mechaniczne, mechanika płynów - cz. 1</i></p> <p>Cel: Przedstawienie i omówienie fal mechanicznych. Zasada superpozycji fal i powstawanie fali stojącej. Omówienie równania falowego. Zdefiniowanie ciśnienia hydrostatycznego i przedstawienie prawa Pascala. Definicja siły wyporu i prawo Archimedesesa. Wyprowadzenie równania ciągłości i prawa Bernoulliego.</p> | 2 |
| 11 | <p>Temat: <i>Mechanika płynów - cz.2, Termodynamika - cz. 1</i></p> <p>Cel: Zdefiniowanie i omówienie lepkości płynów. Definicja napięcia powierzchniowego i omówienie zagadnień zwilżania i włoskowatości. Wprowadzenie tzw. „zerowej” zasady termodynamiki i definicja temperatury, Zagadnienia ciepła i rozszerzalności liniowej.</p> | 2 |
| 12 | <p>Temat: <i>Termodynamika - cz. 2</i></p> <p>Cel: Zagadnienie pojemności cieplnej oraz definicja ciepła właściwego i molowego. Przedstawienie zagadnienia pracy układu w przemianach termodynamicznych. Sformułowanie pierwszej zasady termodynamiki. Przedstawienie równania stanu gazu doskonałego. Podstawy kinetycznej teorii gazów. Cykl Carnota i druga zasada termodynamiki.</p> | 2 |
| 13 | <p>Temat: <i>Optyka - cz. 1</i></p> <p>Cel: Pojęcie dualizmu korpuskularno - falowego. Zasada Fermata i prawo odbicia. Zwierciadła płaskie i sferyczne. Definicja współczynnika załamania i prawo Snelliusa. Omówienie zasady Huygensa. Zagadnienie całkowitego wewnętrznego odbicia. Zjawisko dyspersji i rozszczepienie światła „białego”. Wyprowadzenie równania pryzmatu.</p> | 2 |

| | | | |
|--------------------------------|----|---|---|
| | 14 | <p>Temat: <i>Optyka - cz. 2</i></p> <p>Cel: Rodzaje soczewek i ich działanie. Omówienie wybranych złożonych układów optycznych. Omówienie rozpraszania i absorpcji światła. Zagadnienia polaryzacji, oraz dyfrakcji i interferencji światła. Przedstawienie innych zakresów widma promieniowania elektromagnetycznego. Hipoteza de Broglie'a i fale materii.</p> | 2 |
| | 15 | <p>Temat: <i>Elektryczność i magnetyzm</i></p> <p>Cel: Pojęcie ładunku elektrycznego i definicja oddziaływania kulombowskiego, Zagadnienie pola elektrycznego i linie sił pola. Prawo Gaussa dla elektryczności. Zdefiniowanie potencjału i napięcia elektrycznego. Kondensatory i pojemność elektryczna. Przewodnictwo i prąd elektryczny. Prawo Ohma. Pole magnetyczne i definicja indukcji magnetycznej. Siła Lorentza. Prawo Ampera i równania Maxwella. Indukcja elektromagnetyczna.</p> | 2 |
| Ćwiczenia audytoryjne | 1 | <p>Temat: <i>Wektory</i></p> <p>Cel: Dodawanie, odejmowanie, mnożenie wektorów; składowe; iloczyn skalarny, iloczyn wektorowy</p> | 2 |
| | 2 | <p>Temat: <i>Kinematyka</i></p> <p>Cel: Rodzaje ruchu, równania ruchu</p> | 2 |
| | 3 | <p>Temat: <i>Dynamika ruchu postępowego</i></p> <p>Cel: Zasady dynamiki Newtona; dynamiczne równania ruchu, tarcie</p> | 2 |
| | 4 | <p>Temat: <i>Praca, moc, energia</i></p> <p>Cel: Energia kinetyczna i potencjalna grawitacyjna, prawo Hooke'a i energia potencjalna sprężystości, praca, moc</p> | 2 |
| | 5 | <p>Temat: <i>Pęd</i></p> <p>Cel: Pęd, zasada zachowania pędu, zderzenia</p> | 2 |
| | 6 | <p>Temat: <i>Ruch po okręgu</i></p> <p>Cel: Wielkości opisujące ruch ciała po okręgu, siła dośrodkowa i odśrodkowa (inercjalne i nieinercjalne układy odniesienia)</p> | 2 |
| | 7 | <p>Temat: <i>Dynamika bryły sztywnej</i></p> <p>Cel: Kinematyczne równania ruchu dla ruchu obrotowego, zasady dynamiki Newtona dla ruchu obrotowego, energia kinetyczna w ruchu obrotowym, ruch toczny</p> | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | <p>Temat: <i>Zajęcia wprowadzające</i></p> <p>Cel: Krótkie wprowadzenie dotyczące bezpieczeństwa podczas pomiarów. Omówienie organizacji zajęć w pracowni fizycznej. Przedstawienie teorii dot. szacowania niepewności od wyznaczanych wielkości fizycznych.</p> | 2 |
| | 2 | <p>Temat: <i>Ćwiczenie pokazowe</i></p> <p>Cel: Wspólne wykonanie wybranego ćwiczenia. Wyznaczenie danej wielkości fizycznej. Oszacowanie niepewności od poszczególnych pomiarów i ostatecznej niepewności całkowitej. Przydział ćwiczeń na cały semestr.</p> | 2 |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | 3 | Temat: <i>Wykonywanie ćwiczeń wg harmonogramu</i> Cel: Dokonanie pomiarów poszczególnych wielkości fizycznych. Wyznaczenie wielkości z tematu ćwiczenia na podstawie wzoru „roboczego”. Oszacowanie niepewności pomiarowych. | 2 |
| | 4 | Temat: <i>Wykonywanie ćwiczeń wg harmonogramu</i> Cel: Dokonanie pomiarów poszczególnych wielkości fizycznych. Wyznaczenie wielkości z tematu ćwiczenia na podstawie wzoru „roboczego”. Oszacowanie niepewności pomiarowych. | 2 |
| | 5 | Temat: <i>Wykonywanie ćwiczeń wg harmonogramu</i> Cel: Dokonanie pomiarów poszczególnych wielkości fizycznych. Wyznaczenie wielkości z tematu ćwiczenia na podstawie wzoru „roboczego”. Oszacowanie niepewności pomiarowych. | 2 |
| | 6 | Temat: <i>Wykonywanie ćwiczeń wg harmonogramu</i> Cel: Dokonanie pomiarów poszczególnych wielkości fizycznych. Wyznaczenie wielkości z tematu ćwiczenia na podstawie wzoru „roboczego”. Oszacowanie niepewności pomiarowych. | 2 |
| | 7 | Temat: <i>Zaliczenia</i> Cel: Odrobienie ewentualnych zaległości. Sprawdzenie i ocena sprawozdań z pomiarów. Wystawienie oceny końcowej. | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | × | × | | × | |
| W2 | | × | × | | × | |
| W3 | | | × | | × | |
| U1 | | | | | × | |
| U2 | | | | | × | |
| K1 | | × | × | | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | 1. Resnick R., Halliday D., Walker J. - <i>Podstawy Fizyki</i> , PWN, Warszawa 2007 2. Szydłowski H. - <i>Pracownia fizyczna</i> , PWN, Warszawa 1998 |
| Literatura uzupełniająca | 1. Bobrowski C. - <i>Fizyka - krótki kurs</i> , WNT, Warszawa 2005 2. Dryński T. - <i>Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki</i> , PWN, Warszawa 1994 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 60 |
| Przygotowanie do zajęć | 15 |
| Studiowanie literatury | 15 |

| | |
|--|----------|
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 20 |
| Łączny nakład pracy studenta | 110 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 4 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 4 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

B.3

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | MATEMATYKA INŻYNIERSKA |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr hab. Janusz Januszewski |
| Przedmioty wprowadzające | brak |
| Wymagania wstępne | Wiedza i umiejętności z matematyki w zakresie szkoły średniej (poziom podstawowy). |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| I | 30 ^E | 30 | - | - | - | - | 5 |
| II | 30 ^E | 30 | - | - | - | - | 5 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Ma wiedzę z zakresu matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań z inżynierii mechanicznej. | MBM1_W01 | T1A_W01 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i baz danych, potrafi integrować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski. | MBM1_U01 | T1A_U01 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcenia się oraz podnoszenia kompetencji. | MBM1_K01 | T1A_K01 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny z wykorzystaniem tradycyjnej tablicy, ćwiczenia audytorcyjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Ćwiczenia: dwa kolokwia w semestrze. Wykład: egzamin pisemny po każdym semestrze.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|---------------------|----------|---|---------------|
| Wykład I semestr | 1 | Temat: zbiory, liczby, funkcje. Cel: przypomnienie podstawowych definicji i własności. | 2 |
| | 2 | Temat: wybrane funkcje elementarne. Cel: omówienie własności i szkicowanie wykresów funkcji: potęgowych, wymiernych, wykładniczych, logarytmicznych, trygonometrycznych i cyklometrycznych; przypomnienie metod rozwiązywania odpowiednich równań i nierówności. | 2 |
| | 3 | Temat: granica, ciągłość funkcji. Cel: zrozumienie pojęcia granicy i ciągłości funkcji, poznanie metod obliczania granic. | 2 |
| | 4 | Temat: pochodna funkcji. Cel: zrozumienie pojęcia pochodnej funkcji, jej interpretacji geometrycznej i fizycznej, wyprowadzenie i poprawne stosowanie wzorów umożliwiających obliczanie pochodnej dowolnie wybranej funkcji elementarnej. | 2 |
| | 5 | Temat: zastosowania pochodnej. Cel: poznanie zastosowań pochodnej m.in. do badania monotoniczności funkcji, wypukłości wykresu funkcji czy obliczania granic. | 2 |
| | 6 | Temat: ekstrema lokalne. Cel: opanowanie metod znajdowania ekstremów i stosowanie ich w zadaniach. | 2 |
| | 7 | Temat: ekstrema globalne. Cel: opanowanie metod szukania ekstremów globalnych i stosowanie ich w zadaniach. | 2 |
| | 8 | Temat: badanie przebiegu funkcji. Cel: badanie własności funkcji i rysowanie jej wykresów. | 2 |
| | 9 | Temat: macierze i wyznaczniki. Cel: poznanie działań na macierzach, metody szukania macierzy odwrotnej oraz metod obliczania wyznaczników. | 2 |
| | 10 | Temat: układy równań liniowych. Cel: poznanie algorytmów rozwiązywania układów równań liniowych. | 2 |
| | 11 | Temat: całka nieoznaczona. Cel: zrozumienie definicji całki oraz całkowania przez podstawienie i przez części. | 2 |
| | 12 | Temat: metody całkowania podstawowych typów funkcji. Cel: poznanie metod całkowania funkcji wymiernych, wybranych funkcji niewymiernych oraz wybranych funkcji trygonometrycznych przydatnych w zagadnieniach inżynierskich. | 2 |
| | 13 | Temat: całka oznaczona. Cel: poznanie metod obliczania całek oznaczonych. | 2 |

| | | | |
|------------------------------|----|--|---|
| | 14 | Temat: zastosowania geometryczne całek oznaczonych. Cel: obliczanie pól, długości krzywych, objętości brył obrotowych i pól powierzchni obrotowych. | 2 |
| | 15 | Temat: zastosowania całek oznaczonych. Cel: poznanie różnorodnych zastosowań całki oznaczonej. | 2 |
| Wykład II semestr | 1 | Temat: całki niewłaściwe. Cel: wprowadzenie całek niewłaściwych, przypomnienie metod obliczania całek oznaczonych i granic funkcji. | 2 |
| | 2 | Temat: wektory, proste i płaszczyzny, powierzchnie drugiego stopnia. Cel: zapoznanie z podstawami geometrii analitycznej w przestrzeni trójwymiarowej. | 2 |
| | 3 | Temat: funkcje dwóch zmiennych, pochodne cząstkowe, szacowanie błędów. Cel: wprowadzenie i obliczanie pochodnych cząstkowych. | 2 |
| | 4 | Temat: ekstrema lokalne, globalne, warunkowe. Cel: opanowanie metod szukania ekstremów funkcji dwóch zmiennych. | 2 |
| | 5 | Temat: zadania optymalizacyjne. Cel: pokazanie zastosowań poznanych metod do rozwiązywania zadań praktycznych. | 2 |
| | 6 | Temat: całki podwójne i ich zastosowania. Cel: zrozumienie definicji całki podwójnej, metod jej obliczania i zastosowań. | 2 |
| | 7 | Temat: całka potrójna. Cel: poznanie metody obliczania całki potrójnej, także przez podstawienie współrzędnych sferycznych. | 2 |
| | 8 | Temat: zastosowania całek potrójnych. Cel: poznanie zastosowań całek, m.in. do obliczania masy, współrzędnych środka ciężkości, momentów statycznych i bezwładności. | 2 |
| | 9 | Temat: całki krzywoliniowe i ich zastosowania. Cel: poznanie zastosowań całek krzywoliniowych, m.in. do obliczania masy krzywych niejednorodnych, współrzędnych środka ciężkości oraz pracy wykonanej w polu wektorowym. | 2 |
| | 10 | Temat: liczby zespolone. Cel: zaznajomienie z liczbami zespolonymi, rozwiązywanie równań algebraicznych. | 2 |
| | 11 | Temat: równania różniczkowe pierwszego rzędu. Cel: poznanie metod rozwiązywania podstawowych typów równań różniczkowych, przydatnych w zagadnieniach inżynierskich. | 2 |
| | 12 | Temat: równania różniczkowe wyższych rzędów. Cel: poznanie metod rozwiązywania podstawowych typów równań różniczkowych wyższych rzędów. | 2 |
| | 13 | Temat: szeregi liczbowe i potęgowe. Cel: badanie zbieżności szeregu, rozwijanie funkcji w szereg potęgowy. | 2 |
| | 14 | Temat: elementy rachunku prawdopodobieństwa. Cel: przypomnienie i uzupełnienie podstawowej wiedzy z zakresu kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa (definicje prawdopodobieństwa, zmienna losowa, dystrybuanta, funkcja gęstości prawdopodobieństwa, wartość oczekiwana, wariancja). | 2 |
| | 15 | Temat: rozkłady zmiennej losowej. Cel: zapoznanie z podstawowymi typami rozkładów zmiennej losowej, szukanie przedziałów ufności i minimalnej liczebności próby losowej. | 2 |
| Ćwiczenia | | Temat, cel i liczba godzin pokrywają się z tymi przedstawionymi dla | |

| | |
|--------------------|--|
| audytoryjne | wykładów. Na ćwiczeniach rozwiązujemy zadania dotyczące zagadnień zaprezentowanych na wykładzie. |
|--------------------|--|

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | x | x | | | |
| U1 | | x | x | | | |
| K1 | | x | | | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | 1. M. Lassak, Matematyka dla studiów technicznych, Supremum, 2014. 2. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1, Analiza matematyczna 2, Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, 2007. |
| Literatura uzupełniająca | 1. W. Kryszicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, cz. I, II, PWN, 2011. 2. D. A. McQuarrie, Matematyka dla przyrodników i inżynierów, cz. I, PWN, 2005. 3. D. Bobrowski, Probabilistyka w zastosowaniach technicznych, WNT, 1986. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 120 |
| Przygotowanie do zajęć | 30 |
| Studiowanie literatury | 30 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 80 |
| Łączny nakład pracy studenta | 260 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 10 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 10 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

B4

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | MECHANIKA PŁYNÓW |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr hab. inż. Sawicki Jerzy, prof. UTP |
| Przedmioty wprowadzające | Matematyka inżynierska, Fizyka, Mechanika Techniczna, Wytrzymałość Materiałów, Termodynamika |
| Wymagania wstępne | Znajomość: rachunku wektorowego, teorii pola, równań różniczkowych, mechaniki technicznej, termodynamiki |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| IV | 15 ^E | 15 | 15 | | | | 4 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki płynów, obejmującą zagadnienia statyki, kinematyki i dynamiki płynów, które pozwolą mu opisywać zjawiska fizyczne zachodzące w przepływach płynów w różnych układach technicznych. | MBM1_W04 | T1A_W03 T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi wykorzystać poznane wiadomości do analizy, modelowania i oceny projektowanych układów technicznych | MBM1_U03 | T1A_U03 T1A_U07 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | aktywna postawa twórcza wobec systemów technicznych, otoczenia technologicznego, rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i | MBM1_K01 | T1A_K01 |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | | |
|--|--|--|--|

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|--|
| wykład multimedialny, ćwiczenia audytorijne, ćwiczenia laboratoryjne |
|--|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|--|
| Egzamin pisemny, kolokwium, sprawozdanie |
|--|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | <p>Temat: WPROWADZENIE DO MECHANIKI PŁYNÓW Podział mechaniki płynów. Różnice między ciałem stałym, cieczą i gazem. Pojęcie płynu. Model ośrodka ciągłego, Element płynu, Własności płynów. Gęstość, ciężar właściwy. Ścisłość. Rozszerzalność cieplna. Lepkość. Siły działające na płyn: masowe i powierzchniowe.</p> <p>Cel: Przedstawienie podstawowych pojęć mechaniki płynów.</p> | 1 |
| | 2 | <p>Temat: STATYKA PŁYNÓW Równania równowagi płynu Eulera. Równowaga w potencjalnym polu sił. Równowaga względna cieczy. Ruch postępowy jednostajnie zmienny naczyń. Ruch obrotowy naczyń. Parcie płynu na ściany płaskie i zakrzywione ciał stałych. Pływanie i stateczność ciał pływających całkowicie i częściowo zanurzonych w cieczy. Prawo Archimedesesa. Wypór hydrostatyczny.</p> <p>Cel: Przedstawienie podstawowych zagadnień statyki płynów.</p> | 2 |
| | 3 | <p>Temat: KINEMATYKA Metody badań ruchu płynu. Metoda Lagrange'a i Eulera. Pola fizyczne i ich klasyfikacja. Linia prądu. Tor elementu płynu. Strumień objętości, strumień masy. Cyrkulacja wektora prędkości. Ruch lokalny płynu. Ruch translacyjny, obrotowy i deformacji elementu. Przepływ potencjalny płynu. Przepływ wirowy płynu.</p> <p>Cel: Przedstawienie podstawowych zagadnień kinematyki płynów.</p> | 2 |
| | 4 | <p>Temat: DYNAMIKA PŁYNU NIELEPKIEGO Równanie ruchu płynu doskonałego Eulera. Równanie Eulera w formie Lamba-Gromeki. Całki równań Eulera. Całka Cauchy'ego-Lagrange'a i Bernoulliego. Równanie</p> | 2 |

| | | | |
|-----------------------|---|--|---|
| | | Bernoulliego. Zastosowania równania Bernoulliego. Płaski ruch potencjalny płynu doskonałego. Potencjał zespolony. Prędkość zespolona. Przykłady płaskich pól potencjalnych. Cel: Przedstawienie wybranych zagadnień dynamiki płynu nielepkiego. | |
| | 5 | Temat: PODSTAWOWE RÓWNANIA DYNAMIKI PŁYNÓW Zasada zachowania masy. Równanie ciągłości przepływu. Zasada zachowania pędu i momentu pędu. Różniczkowa postać równania wynikająca z zasady zachowania pędu. Zasada zachowania energii. Różniczkowa postać równania wynikającego z zasady zachowania energii. Zastosowanie zasady zachowanie pędu i momentu pędu. Reakcja hydrodynamiczna w przewodach. Cel: Przedstawienie podstawowych równań mechaniki płynów. | 2 |
| | 6 | Temat: DYNAMIKA PŁYNÓW LEPKICH Równania rządzące ruchem płynu lepkiego. Równanie Naviera-Stokesa. Podobieństwo przepływów. Kryteria podobieństwa. Przepływ laminarny. Istota przepływu laminarnego. Laminarny przepływ płaski. Laminarny osiowosymetryczny przepływ. Przepływy turbulენტne Istota przepływu. Równania Reynoldsa. Hipotezy zamykające: hipoteza Boussinesqua, Reynoldsa, Prandtla, i inne. Cel: Przedstawienie równania Naviera Stokesa, równań, Reynoldsa oraz ich zastosowań w technice. | 2 |
| | 7 | Temat: ZASTOSOWANIE RÓWNANIA BERNOULLIEGO W PRZEPŁYWACH LEPKICH. Przepływy cieczy przewodami zamkniętymi. Równania ruchu ustalonego cieczy rzeczywistej – uogólnione równanie Bernoulliego. Straty energii wywołane tarciami i oporami miejscowymi. Przewody o przekroju różnym od kołowego. Promień hydrauliczny. Cel: Przedstawienie postaci równania Bernoulliego dla przepływów rzeczywistych oraz jego zastosowań w przepływach lepkich. | 2 |
| | 8 | Temat: OPŁYW CIAŁ STAŁYCH PŁYNEM LEPKIM Składowe i składniki siły działającej na opływane ciało. Opływ walca kołowego. Warstwa przyścienna. Równania Prandtla. Oderwanie warstwy przyściennej. Turbulentna warstwa przyścienna. Opór walca kołowego i kuli. Opływ brył o ostrych krawędziach. Bryły smukłe-kształty opływowe. Opływ płata. Cel: Przedstawienie podstaw zagadnień związanych z opływem ciał płynem lepkiem. | 2 |
| Ćwiczenia audytoryjne | 1 | Temat: PODSTAWOWE WŁAŚCIWOŚCI PŁYNÓW Cel: Przedstawienie metodyki rozwiązywania zadań dotyczących podstawowych właściwości płynów. | 1 |
| | 2 | Temat: STATYKA PŁYNÓW Ciśnienie, równowaga względna cieczy, parcie cieczy na | 2 |

| | | | |
|--------------------------------|---|---|---|
| | | ściany płaskie i zakrzywione. Pływanie ciał. Cel: Przedstawienie metodyki rozwiązywania zadań ze statyki płynów | |
| | 3 | Temat: KINEMATYKA PŁYNÓW Strumień objętości, masy. Tor elementu płynu. Linia prądu, Cyrkulacja prędkości. Ruch potencjalny. Ruch wirowy. Cel: Przedstawienie metodyki rozwiązywania zadań z kinematyki płynów. | 2 |
| | 4 | Temat: DYNAMIKA CIECZY DOSKONAŁEJ Zastosowanie równań Eulera i Bernoulliego. Przepływ cieczy przez przewody. Reakcja strumienia cieczy. Moment pędu. Cel: Przedstawienie metodyki rozwiązywania zadań z dynamiki cieczy doskonałej. | 2 |
| | 5 | Temat: NIEUSTALONY PRZEPIY W CIECZY Jednowymiarowe nieustalone przepływy cieczy. Czas wypływu cieczy ze zbiornika. Uderzenie hydrauliczne. Cel: Przedstawienie metodyki rozwiązywania zadań z dynamiki cieczy doskonałej. | 2 |
| | 6 | Temat: DYNAMIKA CIECZY LEPKIEJ Równania ruchu płynu lepkiego. Ruch laminarny i turbulentny. Zastosowania równania Naviera – Stokesa. Cel: Przedstawienie metodyki rozwiązywania zadań z dynamiki cieczy rzeczywistej. | 2 |
| | 7 | Temat: DYNAMIKA CIECZY LEPKIEJ – ZASTOSOWANIE UOGÓLNIONEGO RÓWNANIA BERNOULLIEGO Przepływ cieczy przez przewody. Zastosowanie uogólnionego równania Bernoulliego. Pompa w układzie przewodów. Cel: Przedstawienie metodyki rozwiązywania zadań z dynamiki cieczy rzeczywistej. | 2 |
| | 8 | Temat: OPŁYW CIAŁ STAŁYCH PŁYNEM LEPKIM Opór ciał poruszających się w płynie lepkiem. Warstwa przyścienna. Cel: Przedstawienie metodyki rozwiązywania zadań z dynamiki płynu lepkiego. | |
| Ćwiczenia laboratoryjne | | Tematy ćwiczeń laboratorium Mechaniki Płynów¹: <ul style="list-style-type: none"> – Pomiary ciśnienia za pomocą manometrów hydrostatycznych – Pomiar natężenia przepływu powietrza – Pomiary prędkości i pola ciśnień za pomocą sond spiętrzających – Profil prędkości w rurze kołowej – Klasyczne doświadczenie Reynoldsa – Straty ciśnienia w przewodach zamkniętych wywołane lepkością cieczy – Straty ciśnienia w przewodach zamkniętych wywołane miejscowymi przeszkodami – Współpraca szeregową i równoległą wentylatorów – Równowaga względna cieczy – Wyznaczanie krzywych płynięcia cieczy lepkich nienewtonowskich – Pomiary lepkości cieczy | |

| | | |
|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> – Linia energii całkowitej, linia piezometryczna – Napór hydrodynamiczny – Płaski i osiowosymetryczny opływ ciał płynem rzeczywistym – Wizualizacja opływu ciał – Parcie hydrostatyczne – Zastosowanie analogii hydraulicznej do badań płaskich przepływów naddźwiękowych – Stosunek prędkości średniej do prędkości maksymalnej przepływu płynu w rurze kołowej <p>1) <u>Przedstawiony wykaz ćwiczeń dopasowany do liczności grupy laboratoryjnej</u></p> <p>Cel: Praktyczne zapoznanie się z badaniami eksperymentalnymi zagadnień mechaniki płynów</p> | |
|--|---|--|

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | x | x | | x | |
| U1 | | x | x | | x | |
| K1 | | x | x | | x | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Bukowski, P. Kijowski: „Kurs mechaniki płynów”, PWN 1980 2. R. Gryboś : „Podstawy mechaniki płynów”, PWN 1998 3. R. Puzyrewski, J. Sawicki : „Podstawy mechaniki płynów”, PWN 1998 4. W. J. Prosnak: „Mechanika płynów”, t.I PWN 1970 |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 5. Z. Orzechowski, J. Prywer, R. Zarzycki : „Mechanika płynów w inżynierii środowiska”, PWN 1997 6. M. Mitosek: „Mechanika płynów w inżynierii środowiska”, Oficyna Wydawnicza Pol. Warszawskiej 1999 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 |
| Przygotowanie do zajęć | 30 |
| Studiowanie literatury | 15 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 30 |
| Łączny nakład pracy studenta | 120 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 4 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 4 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu: B.5.

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | MECHANIKA TECHNICZNA |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Tomasz Piątkowski, dr hab. inż. Tomasz Jarzyna, dr inż. Mariusz Kukliński, dr inż. Przemysław Osowski, mgr inż. |
| Przedmioty wprowadzające | Matematyka, fizyka |
| Wymagania wstępne | brak |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| II | 15 | 15 | | | | | 2 |
| III | 15 ^E | 30 | | | | | 4 |
| IV | | | 15 | | | | 1 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę w zakresie mechaniki technicznej | MBM1_W04 | T1A_W03 T1A_W07 |
| W2 | ma wiedzę w zakresie konstruowania obiektów z uwzględnieniem zjawisk fizycznych powiązanych z mechaniką techniczną | MBM1_W05 | T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary podstawowych wielkości fizycznych z zakresu mechaniki technicznej; potrafi wykorzystać znajomość zjawisk mechaniki technicznej do analizy modelowania i oceny projektowanych | MBM1_U09 | T1A_U07 T1A_U08 |

| | | | |
|------------------------------|---|----------|---------|
| | obiektów technicznych | | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | MBM1_K01 | T1A_K01 |
| K2 | ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera-mechanika; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały | MBM1_K06 | T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład – wykorzystanie środków audiowizualnych.
 Ćwiczenia audytoryjne – rozwiązywanie zadań na podstawie wiadomości przedstawionych na wykładzie.
 Ćwiczenia laboratoryjne – eksperymenty na stanowiskach laboratoryjnych.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – kolokwium.
 Ćwiczenia audytoryjne – kolokwium.
 Ćwiczenia laboratoryjne – sprawozdania.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Podstawowe prawa mechaniki. Cel: Przedstawienie definicji: sił, więzów i ich reakcji, momentów sił względem punktu oraz osi, płaskiego zbieżnego układu sił, warunków równowagi, wypadkowej dwóch sił równoległych, pary sił. | 2 |
| | 2 | Temat: Przestrzenny układ sił. Cel: Zapoznanie z metodą redukcji przestrzennego układu sił i warunkami jego równowagi. | 2 |
| | 3 | Temat: Parametry geometryczne linii, figur i brył. Cel: Przedstawienie definicji: środka ciężkości linii, figury płaskiej i bryły. | 2 |
| | 4 | Temat: Zjawisko tarcia suchego Cel: Określenie pojęć: współczynnik tarcia statycznego, współczynnik tarcia kinetycznego, tarcie ciągnięć, opór przy toczeniu się ciał, modele tarcia. | 2 |
| | 5 | Temat: Wprowadzenie do kinematyki i dynamiki. Cel: Zapoznanie z analizą wektorową. | 2 |
| | 6 | Temat: Równania ruchu punktu w różnych układach odniesienia. Cel: Zapoznanie z zapisem matematycznym prędkości i przyspieszenia punktu w ruchu prostoliniowym i krzywoliniowym. | 2 |
| | 7 | Temat: Ruch punktu w polu grawitacyjnym. Cel: Wyprowadzenie równań matematycznych dla rzutu poziomego i ukośnego. | 2 |
| | 8 | Temat: Ruch postępowy i obrotowy ciała sztywnego. Cel: Przedstawienie definicji prędkości i przyspieszenia punktu bryły | 2 |

| | | | |
|------------------------------|----|--|---|
| | | sztywnej w ruchu postępowym i obrotowym. | |
| | 9 | Temat: Ruch płaski ciała sztywnego. Cel: Przedstawienie związków matematycznych dla prędkości i przyspieszenia punktów figury płaskiej. | 2 |
| | 10 | Temat: Ruch względny. Cel: Przedstawienie zasad składania przyspieszeń punktu w ruchu względnym i zapoznanie z pojęciem przyspieszenia Coriolisa. | 2 |
| | 11 | Temat: Energia kinetyczna punktu materialnego. Cel: Przedstawienie definicji pracy i mocy sił; zapoznanie z prawem zmienności energii kinetycznej punktu; przedstawienie równania dynamiki punktu materialnego wyrażonego za pomocą pędu i krętu. | 2 |
| | 12 | Temat: Energia kinetyczna układu punktów materialnych. Cel: Zapoznanie z prawem zmienności energii kinetycznej układu punktów materialnych. | 2 |
| | 13 | Temat: Pęd układu punktów materialnych. Cel: Zapoznanie z prawem zmienności krętu układu punktów materialnych, prawem ruchu środka masy układu punktów materialnych. | 2 |
| | 14 | Temat: Energia kinetyczna ciała sztywnego Cel: Zapoznanie z definicją masowych momentów bezwładności i masowych momentów dewiacyjnych. | 2 |
| | 15 | Temat: Teoria zderzenia. Cel: Przedstawienie modeli zderzenia niesprężystego. | 2 |
| Ćwiczenia audytoryjne | 1 | Temat: Wypadkowa sił równoległych i nierównoległych. Cel: Przedstawienie metody wyznaczania wypadkowej sił równoległych i nierównoległych. | 2 |
| | 2 | Temat: Rozkład wektora siły na kierunki działania. Cel: Przedstawienie metody rozkładu sił na składowe o zadanych kierunkach działania. | 2 |
| | 3 | Temat: Zasady dynamiki Newtona. Cel: Zapoznanie z pojęciem więzów i ich reakcjami. | 2 |
| | 4 | Temat: Równowaga zbieżnego układu sił. Cel: Przedstawienie praktycznego zastosowania twierdzenia o trzech siłach zbieżnych. | 2 |
| | 5 | Temat: Moment siły. Cel: Zapoznanie z pojęciem momentu siły względem punktu i osi oraz z zagadnieniem momentu pary sił. | 2 |
| | 6 | Temat: Dowolny układ sił Cel: Zapoznanie z warunkami równowagi dowolnego układu sił. | 2 |
| | 7 | Temat: Kratownice płaskie. Cel: Wyznaczanie sił reakcji w prętach kratownicy metodą Rittera. | 2 |
| | 8 | Temat: Parametry geometryczne figur i brył. Cel: Wyznaczanie środków ciężkości figur i brył. | 2 |
| | 9 | Temat: Tarcie. Cel: Wyznaczanie sił tarcia ślizgowego i tocznego; obliczanie siły tarcia ciągłego. | 2 |
| | 10 | Temat: Równania ruchu punktu. Cel: Wyznaczanie prędkości i przyspieszenia ruchu punktu. | 2 |
| | 11 | Temat: Ruch postępowy i obrotowy ciała sztywnego. Cel: Wyznaczanie prędkości i przyspieszenia ruchu punktów bryły sztywnej w ruchu postępowym i obrotowym. | 2 |
| | 12 | Temat: Ruch płaski ciała sztywnego. Cel: Wyznaczanie prędkości i przyspieszenia ruchu punktów bryły sztywnej w ruchu płaskim. | 2 |

| | | | |
|--------------------------------|----|--|---|
| | 13 | Temat: Ruch kulisty ciała sztywnego. Cel: Wyznaczanie prędkości i przyspieszenia ruchu punktów bryły sztywnej w ruchu kulistym. | 2 |
| | 14 | Temat: Dynamika punktu materialnego. Cel: Wyznaczanie sił bezwładności punktu materialnego. | 2 |
| | 15 | Temat: Energia kinetyczna punktu materialnego Cel: Zastosowanie prawa zmienności energii kinetycznej punktu materialnego; obliczanie pracy i mocy sił działających na punkt materialny. | 2 |
| | 16 | Temat: Pęd i kręt punktu materialnego. Cel: Wyznaczanie równań dynamiki punktu materialnego wyrażonych za pomocą pędu i krętu. | 2 |
| | 17 | Temat: Dynamika ciała sztywnego. Cel: Wyznaczanie masowych momentów bezwładności i masowych momentów dewiacyjnych. | 2 |
| | 18 | Temat: Energia kinetyczna ciała sztywnego. Cel: Zastosowanie prawa zmienności energii kinetycznej ciała sztywnego; obliczanie pracy sił działających na ciało sztywne. | 2 |
| | 19 | Temat: Pęd i kręt ciała sztywnego. Cel: Wyznaczanie równań dynamiki ciała sztywnego wyrażonych za pomocą pędu i krętu. | 3 |
| | 20 | Temat: Efekt żyroskopowy. Cel: Wyznaczanie momentu żyroskopowego. | 3 |
| | 21 | Temat: Podstawy teorii uderzenia. Cel: Obliczanie współczynnika restytucji. | 3 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Szkolenie BHP Cel: Określenie zasad korzystania z urządzeń w laboratorium kinematyki. | 1 |
| | 2 | Temat: Moment hamowania Cel: Wyznaczanie momentu tarcia w łożyskach i momentu hamowania. | 2 |
| | 3 | Temat: Masowe momenty bezwładności. Cel: Zapoznanie z doświadczalnymi metodami wyznaczania masowych momentów bezwładności. | 2 |
| | 4 | Temat: Współczynnik tarcia. Cel: Wyznaczenie współczynnika tarcia suchego metodą drgań samowzbudnych. | 2 |
| | 5 | Temat: Efekt żyroskopowy. Cel: Wyznaczanie momentu żyroskopowego. | 2 |
| | 6 | Temat: Zjawisko zderzenia niesprężystego. Cel: Wyznaczanie współczynnika restytucji. | 2 |
| | 7 | Temat: Pomiary mocy silników. Cel: Wyznaczanie mocy silnika elektrycznego na hamowni z hamulcem taśmowym. | 2 |
| | 8 | Temat: Kratownica Cel: Obliczenia ugięcia kratownicy po wpływie obciążenia w środowisku AxisVM oraz weryfikacja na stanowisku poprzez pomiar czujnikiem. | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | x | x | | | |
| W2 | | x | x | | x | |
| U1 | | x | x | | x | |
| K1 | | | | | x | |
| K2 | | | | | x | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Leyko J., 2012, Mechanika ogólna, PWN Warszawa. Siołkowski B., 2002, Statyka i wytrzymałość materiałów, Wydawnictwo Uczelniane ATR, Mieszczerski I.W., 1969, Zbiór zadań z mechaniki, PWN. Praca zbiorowa, 1983, Laboratorium mechaniki technicznej, Wydawnictwo Uczelniane ATR w Bydgoszczy. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> Misiak J., 2006, Mechanika techniczna, PWN. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 90 |
| Przygotowanie do zajęć | 30 |
| Studiowanie literatury | 30 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 30 |
| Łączny nakład pracy studenta | 180 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 7 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 7 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu: B.6.

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | PODSTAWY TEORII DRGAŃ |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Tomasz Piątkowski, dr hab. inż. Tomasz Jarzyna, dr inż. Mariusz Kukliński, dr inż. Przemysław Osowski, mgr inż. |
| Przedmioty wprowadzające | Fizyka, matematyka, mechanika ogólna |
| Wymagania wstępne | brak |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| V | 15 | 15 | 15 | - | - | - | 3 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę w zakresie podstawowych zagadnień z teorii drgań | MBM1_W04 | T1A_W03 T1A_W07 |
| W2 | ma wiedzę w zakresie konstruowania obiektów technicznych uwzględniających zjawiska fizyczne towarzyszące drganiom mechanicznym | MBM1_W05 | T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów drganiowych elementów maszyn; potrafi zaproponować rozwiązania zapewniające pracę urządzeń mechanicznych w zakresie częstotliwości pozarezonansowych. | MBM1_U09 | T1A_U07 T1A_U08 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |

| | | | |
|----|--|----------|---------|
| K1 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje | MBM1_K02 | T1A_K02 |
|----|--|----------|---------|

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| Wykład – wykorzystanie środków audiowizualnych. Ćwiczenia audytoryjne – rozwiązywanie zadań na podstawie wiadomości przedstawionych na wykładzie. Ćwiczenia laboratoryjne – eksperymenty na stanowiskach laboratoryjnych. |
|---|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|--|
| Wykład – kolokwium. Ćwiczenia audytoryjne – kolokwium. Ćwiczenia laboratoryjne – sprawozdania. |
|--|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------------------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Prawa Newtona. Cel: Przedstawienie zasad wyznaczania równań ruchu. | 1 |
| | 2 | Temat: Pojęcie i klasyfikacja drgań mechanicznych. Cel: Przedstawienie modeli drgań układów mechanicznych. | 2 |
| | 3 | Temat: Pojęcie i klasyfikacja sygnałów. Cel: Przedstawienie reguł składania sygnałów harmonicznych; zagadnienie zjawiska dudnienia. | 2 |
| | 4 | Temat: Drgania swobodne układu o jednym stopniu swobody – pojęcie częstości drgań własnych. Cel: Wyznaczenie modelu analitycznego i jego rozwiązanie dla drgań swobodnych bez i z tłumieniem. | 2 |
| | 5 | Temat: Drgania wymuszone układu o jednym stopniu swobody – pojęcie zjawiska rezonansu. Cel: Wyznaczenie modelu analitycznego i jego rozwiązanie dla drgań wymuszonych bez i z tłumieniem. | 2 |
| | 6 | Temat: Dynamiczny eliminator drgań. Cel: Przedstawienie zasad doboru eliminatorów drgań. | 2 |
| | 7 | Temat: Reakcje dynamiczne wirującego ciała sztywnego – rodzaje niewyważenia. Cel: Przedstawienie metod wyważania wirników. | 2 |
| | 8 | Temat: Wibroizolacja drgań – klasyfikacja wibroizolatorów. Cel: Przedstawienie zasad doboru wibroizolatorów. | 2 |
| Ćwiczenia audytoryjne | 1 | Temat: Równania ruchu punktu materialnego Cel: Wyznaczanie równań ruchu dla punktu materialnego z uwzględnieniem tarcia wiskotycznego i suchego. | 1 |
| | 2 | Temat: Równania ruchu bryły sztywnej. Cel: Wyznaczanie równań ruchu bryły sztywnej w ruchu po okręgu, poruszającej się po nachylonej powierzchni z uwzględnieniem tarcia suchego. | 2 |
| | 3 | Temat: Analityczne składanie sygnałów harmonicznych; interpretacja graficzna sygnału harmonicznego. | 2 |

| | | | |
|--------------------------------|---|---|---|
| | | Cel: Wyznaczanie wypadkowych sygnałów harmonicznych; prezentacja sygnału w skali dziesiętnej i decybelowej. | |
| | 4 | Temat: Drgania swobodne układu o jednym stopniu swobody. Cel: Wyznaczanie częstości drgań własnych swobodnych i tłumionych dla wybranych układów mechanicznych; obliczanie logarytmicznego dekrementu tłumienia. | 2 |
| | 5 | Temat: Reakcje dynamiczne układu drgającego o jednym stopniu swobody z wymuszeniem siłowym i kinematycznym. Cel: Wyznaczanie reakcji dynamicznych układu drgającego w funkcji częstości siły wymuszającej. | 2 |
| | 6 | Temat: Dynamiczny eliminator drgań. Cel: Wyznaczenie równania ruchu układu masowo-sprężysto-tłumiącego o dwóch stopniach swobody z wymuszeniem siłowym – interpretacja uzyskanego rozwiązania. | 2 |
| | 7 | Temat: Reakcje dynamiczne wirującego ciała sztywnego. Cel: Wyznaczanie sił reakcji w podporach łożyskowych wirnika z niewyważeniem statycznym i dynamicznym. | 2 |
| | 8 | Temat: Wibroizolacja drgań. Cel: Dobór wibroizolatorów z katalogów. | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Szkolenie BHP Cel: Określenie zasad korzystania z urządzeń w laboratorium dynamiki. | 1 |
| | 2 | Temat: AxisVM w analizie drgań. Cel: Wprowadzenie do środowiska AxisVM. | 4 |
| | 3 | Temat: Częstości i postaci drgań własnych. Cel: Wyznaczanie częstości i postaci drgań własnych. | 2 |
| | 4 | Temat: Dynamiczny eliminator drgań. Cel: Wyznaczanie parametrów dynamicznego eliminatora drgań. | 2 |
| | 5 | Temat: Drgania ciał o dwóch stopniach swobody. Cel: Badanie ruchu drgającego ciał o dwóch stopniach swobody – zjawisko dudnienia. | 2 |
| | 6 | Temat: Wyważanie wirników. Cel: Wyważanie statyczne i dynamiczne wirników. | 2 |
| | 7 | Temat: Prędkości krytyczne wałów. Cel: Wyznaczanie prędkości krytycznej wałów. | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | x | | | |
| W2 | | | x | | | |
| U1 | | | x | | x | |
| K1 | | | | | x | |

7. LITERATURA

| | |
|-----------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Holka H., 2011. Drgania i dynamika maszyn, Wydawnictwo Uczelniane UTP w Bydgoszczy. Leyko J., 2008. Dynamika, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. Gryboś R., 2009. Drgania maszyn, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice. Giergiel J., 2004. Drgania mechaniczne układów dyskretnych: teoria, przykłady, |
| Literatura | <ol style="list-style-type: none"> Kapitaniak T., 2005, Wstęp do teorii drgań, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej. |

| | |
|---------------|--|
| uzupełniająca | |
|---------------|--|

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|--|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 - liczba podana w planie |
| Przygotowanie do zajęć | 15 |
| Studiowanie literatury | 15 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 15 |
| Łączny nakład pracy studenta | 90 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 3 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 3 - liczba podana w planie |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****B.7****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | TERMODYNAMIKA TECHNICZNA |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr hab. inż. Kazimierz Peszyński, prof. nadzw. UTP mgr inż. Tomasz Kasprowicz |
| Przedmioty wprowadzające | Brak |
| Wymagania wstępne | Brak |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| II | 30 ^E | | 15 | | | | 4 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma podstawową wiedzę w zakresie termodynamiki technicznej | MBM1_W09 | T1A_W03 |
| W2 | ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów | MBM1_W14 | T1A_W05 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi przygotować dokumentację techniczną zrealizowanego zadania projektowego | MBM1_U03 | T1A_U03 T1A_U07 |
| U2 | stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy | MBM1_U10 | T1A_U11 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje | MBM1_K02 | T1A_K02 |

| | | | |
|----|---|----------|--------------------|
| K2 | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania | MBM1_K04 | T1A_K03 T1A_K04 |
|----|---|----------|--------------------|

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne |
|---|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|---|
| Egzamin pisemny, zaliczenia laboratoriów na podstawie testów przygotowania do ćwiczeń oraz opracowanych sprawozdań. |
|---|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Wprowadzenie. Metody matematyczne w termodynamice. Cel: Przedstawienie aplikacyjnych obszarów termodynamiki i podstawowych pojęć. Uwypuklenie roli jednostek. Przedstawienie wybranych zagadnień matematycznych i numerycznych. | 2 |
| | 2 | Temat: Przemiany energii. Cel: Zdefiniowanie różnorodnych form energii. Umiejętność sporządzania bilansu energetycznego. Zrozumienie istoty pierwszej zasady termodynamiki. Omówienie wpływu przemian energii na środowisko naturalne. | 2 |
| | 3 | Temat: Właściwości termodynamiczne czystych substancji Cel: Zdefiniowanie czystej substancji, omówienie przemian fazowych, omówienie zasad korzystania z tablic właściwości, równanie stanu gazu doskonałego. Nabycie umiejętności zastosowanie równania stanu doskonałego do rozwiązywania typowych problemów | 2 |
| | 4 | Temat: Analiza energetyczna układów zamkniętych Cel: Omówienie koncepcji pracy użytecznej, rozwiązywanie problemów bilansu energetycznego układów zamkniętych (stała masa) obejmujących ciepło i pracę. | 2 |
| | 5 | Temat: Przepływ masy i energii w objętości kontrolnej Cel: Rozszerzenie bilansu energetycznego na układy z przepływem masy. Wyjaśnienie pojęcia objętości kontrolnej. Omówienie zasady bilansu energetycznego w urządzeniach typu: dysza, dyfuzor, kompresor, turbina, urządzenia dławiące, komory mieszające i wymienniki ciepła. | 2 |
| | 6 | Temat: Druga zasada termodynamiki i entropia Cel: Wyjaśnienie zasady, że procesy termodynamiczne przebiegają w ściśle określonym kierunku. Omówienie idealnego cyklu Carnota. Wprowadzenie pojęcia sprawności termicznej. Wprowadzenie i zastosowanie bilansu entropii w różnych układach. | 2 |
| | 7 | Temat: Siłowe cykle gazowe Cel: Wyjaśnienie zasady uzyskiwania energii mechanicznej w cyklach termodynamicznych. Zapoznanie z zasadami pracy silników cieplnych. Analiz porównawcza różnych rodzajów silników z punktu widzenia przemian termodynamicznych (przybliżonego cyklu aproksymującego). | 2 |
| | 8 | Temat: Para i kombinowane cykle gazowe | 2 |

| | | | |
|--------------------------------|----|---|---|
| | | Cel: Analiza cyklu w którym płyn roboczy jest przemienne odparowywany i skraplany. Zapoznanie z cyklem Rankina, zrozumienie procesu chłodzenia i zasady działania pomp ciepła | |
| | 9 | Temat: Mieszanki gazów Cel: Zdefiniowanie wielkości służących do opisu mieszaniny gazów niereagujących, wprowadzenie prawa Daltona. Omówienie zasad klimatyzacji | 2 |
| | 10 | Temat: Podstawy przekazywania ciepła Cel: Wyjaśnienie fizycznych podstaw przekazywania ciepła. Bilans energetyczny układów w zamkniętych i przepływowych. Bilans powierzchniowy. Podstawowe formy przekazywania ciepła. Omówienia pojęcia komfortu cieplnego. Metody numeryczne w przekazywaniu ciepła. | 2 |
| | 11 | Temat: Przewodzenie ciepła Cel: Omówienie ustalanego, niestacjonarnego i wielowymiarowego przewodzenia. Formułowanie warunków brzegowych. Wprowadzenie pojęcia oporu cieplnego. Przepływ przez ściany wielowarstwowe. Rozwiązania techniczne zwiększające przekazywanie ciepła. Stany przejściowe. Chłodzenie i zamrażanie żywności. | 2 |
| | 12 | Temat: Podstawy konwekcji. Konwekcja naturalna i wymuszona Cel: Omówienie fizycznych podstaw konwekcji ciepła. Równanie konwekcji na bazie praw zachowania masy, pędu i energii. Bezwymiarowe równanie konwekcji i podobieństwo. Konwekcja wymuszona. Izolacje termiczne. Wewnętrzna wymuszona konwekcja. Przenikanie ciepła przez okna. | 2 |
| | 13 | Temat: Podstawy promieniowania cieplnego i radiacyjna wymiana ciepła Cel: Promieniowanie cieplne jako fale elektromagnetyczne. Pojęcie ciała idealnie czarnego. Wyjaśnienie efektu cieplarnianego. Emisyjność i absorpcyjność gazów i ich mieszanin. Wymiana ciepła między człowiekiem i otoczeniem. | 2 |
| | 14 | Temat: Wymienniki ciepła i przekazywanie masy Cel: prezentacja typów wymienników ciepła i analiza poszczególnych typów. Ogólny współczynnik przekazywania ciepła. Analogie między przekazywaniem ciepła i masy. Jednoczesne przekazywanie ciepła i masy. | 2 |
| | 15 | Temat: Posumowanie. Cel: Przedstawienie procesów termodynamicznych w praktycznych zastosowaniach, np. termodynamika w domu, chłodzenie urządzeń elektronicznych, odzyskiwanie ciepła itp. | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Wprowadzenie, zasady BHP Cel: Zapoznanie z regulaminem laboratorium, instruktaż dotyczący podstawowych zasad BHP. Omówienie kryteriów zaliczenia laboratorium | 1 |
| | 2 | Temat: Pomiar temperatur Cel: Weryfikacja zerowego prawa termodynamiki z wykorzystaniem różnych typów termometrów. | 2 |
| | 3 | Temat: Pomiar ciśnień Cel: Zapoznanie się z metodami pomiarów ciśnień. | 2 |
| | 4 | Temat: Pomiar parametrów wilgotnego powietrza Cel: Określenie zależności między temperaturą powietrza i jego wilgotnością. | 2 |
| | 5 | Temat: Przewodność cieplna materiałów sypkich Cel: Określanie przewodności cieplnej materiałów sypkich. | 2 |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | 6 | Temat: Bilans suszenia materiałów sypkich Cel: Sporządzanie bilansu energetycznego procesu suszenia | 2 |
| | 7 | Temat: Badanie wymiennika ciepła Cel: Sporządzanie bilansu energetycznego wymiennika ciepła. | 2 |
| | 8 | Temat: Ciepło spalania i wartość opałowa paliw ciekłych Cel: Analiza porównawcza ciepła spalania różnych paliw ciekłych. | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | x | | | | |
| W2 | | x | | | | |
| U1 | | | | | x | |
| U2 | | | | | | x |
| K1 | | | | | x | |
| K2 | | | | | | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Szymański M., Łukasiewicz J., 2000. Termodynamika. Wydawnictwa Uczelniane ATR w Bydgoszczy 2. Szymański M., Łukasiewicz J., Szymczak M., 1998. Ćwiczenia laboratoryjne z techniki cieplnej. Wprowadzenie do ćwiczeń. Wydawnictwa Uczelniane ATR w Bydgoszczy 3. Szymański M., Szymczak M., Łukasiewicz J. 2006. Zbiór zadań z termodynamiki Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy. ISBN 83-89334-33-X 4. Cengel Y. A, Boles M., 2005 Thermodynamics: An Engineering Approach, Mcgraw-Hill 5th Edition 5. Cengel Y. A, 2002. Heat Transfer. A Practical Approach. Mcgraw-Hill, 2nd edition. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ochęduszek S., 1976. Termodynamika stosowana. WNT, Warszawa 2. Szargut J., 1998. Termodynamika techniczna. PWN, Warszawa. 3. Wiśniewski S., 2009. Termodynamika techniczna. WNT Warszawa |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 |
| Przygotowanie do zajęć | 30 |
| Studiowanie literatury | 30 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 15 |
| Łączny nakład pracy studenta | 120 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 4 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 4 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

B.8

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | Wytrzymałość materiałów |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Tomasz Jarzyna, dr inż. |
| Przedmioty wprowadzające | Matematyka, fizyka |
| Wymagania wstępne | Podstawowa wiedza z zakresu matematyki i fizyki, znajomość algebry liczb i wektorów, geometrii, trygonometrii, podstaw rachunku różniczkowego i całkowego, umiejętność realizacji pomiarów wielkości fizycznych |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| II | 30 | 30 | - | - | - | - | 4 |
| III | 15 | 15 | 15 | - | - | - | 3 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę w zakresie mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów | MBM1_W04 | T1A_W03 T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary podstawowych właściwości materiałów inżynierskich i elementów maszyn | MBM1_U09 | T1A_U07 T1A_U08 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | MBM1_K01 | T1A_K01 |

| | | | |
|----|---|----------|---------|
| K2 | ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur | MBM1_K03 | T1A_K05 |
|----|---|----------|---------|

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|--------------------------------|
| Wykład, ćwiczenia, laboratoria |
|--------------------------------|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|--|
| Egzamin pisemny, kolokwium, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych |
|--|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Wprowadzenie do wytrzymałości materiałów Cel: Omówienie pojęcia siły, podziału sił, działań na siłach jako wektorach. | 2h |
| | 2 | Temat: Wprowadzenie do statyki Cel: Zapoznanie z zagadnieniami uwalniania z więzów układów mechanicznych, podziału układów mechanicznych i sposobów ich rozwiązywania, rozkładu układów złożonych na elementarne. Wyjaśnienie ogólnego równania redukcji i równowagi układów. | 2h |
| | 3 | Temat: Równowaga płaskich zbieżnych układów sił Cel: Zapoznanie z zagadnieniami analitycznej i wykreślnej równowagi płaskich zbieżnych układów sił oraz z regułą trzech sił. | 3h |
| | 4 | Temat: Równowaga analityczna płaskich dowolnych układów sił Cel: Omówienie pojęcia momentu siły względem punktu, twierdzenia o momencie głównym układu (twierdzenie Varignona). Prezentacja zagadnień związanych z obliczeniami belek i ram. | 3h |
| | 5 | Temat: Geometria mechaniczna figur płaskich Cel: Omówienie pojęć: moment statyczny, środek ciężkości przekroju, ramię bezwładności oraz transformacja równoległa (tw. Steinera) i obrotowa momentu bezwładności. | 4h |
| | 6 | Temat: Siły wewnętrzne w prętach Cel: Omówienie zagadnień związanych z siłami wewnętrznymi (przekrojowymi) w belkach i ramach, metodami ich wyznaczania oraz nauka sporządzania wykresów sił wewnętrznych. | 3h |
| | 7 | Temat: Przedmiot i podstawowe pojęcia wytrzymałości materiałów Cel: Omówienie pojęć naprężenia i odkształcenia oraz związku między nimi. Wyjaśnienie praw Hooke'a w różnych układach oraz omówienie stałych materiałowych E, G, ν . | 3h |
| | 8 | Temat: Analiza odkształcenia i naprężeń Cel: Omówienie tensorów odkształcenia i naprężenia, prawa Hooke'a dla jednoosiowego, płaskiego i przestrzennego stanu naprężenia, podstawowych przypadków wytrzymałościowych oraz naprężenia w przekroju ukośnym naprężenia i kierunków | 2h |

| | | | |
|--|----|--|------|
| | | głównych. | |
| | 9 | <p>Temat: Rozciąganie i ściskanie materiałów</p> <p>Cel: Omówienie prostego osiowego rozciągania i ściskania, statycznej próby rozciągania i ściskania materiałów, podstawowych parametrów wytrzymałościowych przy rozciąganiu i ścisaniu, warunków bezpieczeństwa i sztywności przy rozciąganiu i ścisaniu, wpływu ciężaru własnego i temperatury pręta rozciąganego (ściskanego) na naprężenia i odkształcenia, energii sprężystej przy rozciąganiu (ściskaniu), rozwiązywania przypadków statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych przy rozciąganiu i ścisaniu, naprężeń montażowych, sposobów rozwiązywania kratownic (metody: Cremony, Rittera, Culmanna)</p> | 6h |
| | 10 | <p>Temat: Ścinanie</p> <p>Cel: Omówienie ścinania czystego i technicznego, energii ścinania i odkształcenia przy ścinaniu, warunków wytrzymałościowych przy ścinaniu, podstaw obliczeń na ścinanie połączeń nitowanych, spawanych, klejonych i lutowanych (zgrzewanych), kołkowych, sworzniowych i wpustowych.</p> | 2h |
| | 1 | <p>Temat: Skręcanie</p> <p>Cel: Omówienie skręcania swobodnego prętów kołowo-symetrycznych, pojęcia momentu skręcającego i jego wyznaczania, energia sprężystości przy skręcaniu, wzorów na skręcanie swobodne profili prostokątnych i cienkościennych (niesymetrycznych) otwartych i zamkniętych, podstaw obliczeń wytrzymałościowych i sztywnościowych na skręcanie wałów oraz układów statycznie niewyznaczalne przy skręcaniu.</p> | 2h |
| | 2 | <p>Temat: Zginanie</p> <p>Cel: Omówienie zginania prostego i technicznego belek, podziału zginania, warunków wytrzymałościowych na zginanie przekrojów symetrycznych i niesymetrycznych, pojęcia osi obojętnej, podstaw obliczeń wytrzymałościowych na zginanie, energii wewnętrznej zginania.</p> | 2h |
| | 3 | <p>Temat: Wytrzymałość złożona</p> <p>Cel: Omówienie podstaw wytrzymałości złożonej, zginania ze ścisaniem i rozciąganiem, zginania mimośrodowego, pojęcia rdzenia przekroju, zginania ze skręcaniem, zginania ze ścinaniem, zginania ukośnego, podstaw obliczeń wytrzymałościowych sprężyn śrubowych.</p> | 2h |
| | 4 | <p>Temat: Wyboczenie prętów prostych</p> <p>Cel: Omówienie wyboczenia ścisanych osiowo prętów prostych, zagadnienia Eulera, analizy stateczności podczas wyboczenia, pojęcia siły krytycznej i naprężenia krytycznego, smukłości pręta, analizy wyboczenia w stanach sprężystych i niesprężystych, warunków bezpieczeństwa na wyboczenie, metod obliczeń na wyboczenie różnych układów.</p> | 2h |
| | 5 | <p>Temat: Odkształcenia belek i ram przy zginaniu</p> <p>Cel: Omówienie metod analitycznych i analityczno-wykreślnych wyznaczania ugięć belek, podstaw obliczenia ugięć i kąta obrotu</p> | 2,5h |

| | | | |
|------------------------------|----|---|------|
| | | w układach statycznie niewyznaczalnych, warunków sztywności na zginanie, metody superpozycji. | |
| | 6 | Temat: Metody energetyczne Cel: Omówienie energii wewnętrznej układów, pojęcia siły i przemieszczenia uogólnionego, twierdzenia Costigliana i jego zastosowania do obliczania przemieszczeń i kąta obrotu belek i ram, zasady Menabre'a i jej wykorzystania do obliczania belek i ram statycznie niewyznaczalnych. | 2,5h |
| | 7 | Temat: Obliczenia wytrzymałościowe zbiorników Cel: Obliczenia wytrzymałościowe rur, zbiorników cienkościennych (tw. Laplace'a) i grubościennych (wzory Lamego). Analiza naprężeń powierzchniowych, obwodowych i wzdłużnych. Wytężenie materiału, hipotezy Hubera, Treski itp. | 2h |
| Ćwiczenia audytoryjne | 1 | Temat: Wprowadzenie do wytrzymałości materiałów Cel: Wykorzystanie przyswojonej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań dotyczących tematu. | 2h |
| | 2 | Temat: Wprowadzenie do statyki Cel: Wykorzystanie przyswojonej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań dotyczących tematu. | 2h |
| | 3 | Temat: Równowaga płaskich zbieżnych układów sił Cel: Wykorzystanie przyswojonej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań dotyczących tematu. | 3h |
| | 4 | Temat: Równowaga analityczna płaskich dowolnych układów sił. Cel: Wykorzystanie przyswojonej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań dotyczących tematu. | 3h |
| | 5 | Temat: Geometria mechaniczna figur płaskich Cel: Wykorzystanie przyswojonej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań dotyczących tematu. | 4h |
| | 6 | Temat: Kolokwium z zakresu ćwiczeń 1-5 Cel: Sprawdzenie umiejętności wykorzystania przyswojonej wiedzy do samodzielnego rozwiązywania zadań. | 2h |
| | 7 | Temat: Siły wewnętrzne w prętach Cel: Wykorzystanie przyswojonej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań dotyczących tematu. | 2h |
| | 8 | Temat: Przedmiot i podstawowe pojęcia wytrzymałości materiałów Cel: Wykorzystanie przyswojonej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań dotyczących tematu. | 1h |
| | 9 | Temat: Analiza odkształcenia i naprężeń Cel: Wykorzystanie przyswojonej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań dotyczących tematu. | 1h |
| | 10 | Temat: Rozciąganie i ściskanie materiałów Cel: Wykorzystanie przyswojonej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań dotyczących tematu. | 4h |
| | 11 | Temat: Ścinanie Cel: Wykorzystanie przyswojonej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań dotyczących tematu. | 2h |
| | 12 | Temat: Kolokwium z zakresu ćwiczeń 7-11 Cel: Sprawdzenie umiejętności wykorzystania przyswojonej | 2h |

| | | | |
|--------------------------------|----|---|----|
| | | wiedzy do samodzielnego rozwiązywania zadań. | |
| | 13 | Temat: Poprawa kolokwium I i II Cel: Sprawdzenie umiejętności wykorzystania przyswojonej wiedzy do samodzielnego rozwiązywania zadań. | 2h |
| | 1 | Temat: Skręcanie Cel: Wykorzystanie przyswojonej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań dotyczących tematu. | 2h |
| | 2 | Temat: Zginanie Cel: Wykorzystanie przyswojonej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań dotyczących tematu. | 2h |
| | 3 | Temat: Wytrzymałość złożona Cel: Wykorzystanie przyswojonej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań dotyczących tematu. | 2h |
| | 4 | Temat: Wyboczenie prętów prostych Cel: Wykorzystanie przyswojonej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań dotyczących tematu. | 2h |
| | 5 | Temat: Odkształcenia belek i ram przy zginaniu Cel: Wykorzystanie przyswojonej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań dotyczących tematu. | 2h |
| | 6 | Temat: Metody energetyczne Cel: Wykorzystanie przyswojonej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań dotyczących tematu. | 2h |
| | 7 | Temat: Obliczenia wytrzymałościowe zbiorników Cel: Wykorzystanie przyswojonej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań dotyczących tematu. | 2h |
| | 8 | Temat: Kolokwium z zakresu ćwiczeń 1-7 Cel: Sprawdzenie umiejętności wykorzystania przyswojonej wiedzy do samodzielnego rozwiązywania zadań. | 1h |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Statyczna próba rozciągania Cel: Przeprowadzenie statycznej próby rozciągania (zwykłej oraz ścisłej), zapoznanie z wykorzystywanymi próbkami i urządzeniami oraz opracowanie wyników badań i ich interpretacja. | 4h |
| | 2 | Temat: Statyczna próba ściskania Cel: Przeprowadzenie statycznej próby ściskania, zapoznanie z wykorzystywanymi próbkami i urządzeniami oraz opracowanie wyników badań i ich interpretacja. | 1h |
| | 3 | Temat: Próba udarnośći Cel: Przeprowadzenie próby udarnośći, zapoznanie z wykorzystywanymi próbkami i urządzeniami oraz opracowanie wyników badań i ich interpretacja. | 1h |
| | 4 | Temat: Próby twardośći Cel: Zapoznanie z metodami pomiaru twardośći: Brinella i Rockwella, przeprowadzenie badań, opracowanie i interpretacja uzyskanych wyników. | 2h |
| | 5 | Temat: Statyczna próba ścinania Cel: Przeprowadzenie statycznej próby ścinania (technologicznego), zapoznanie się z wykorzystywanymi próbkami i urządzeniami oraz opracowanie wyników badań i ich interpretacja. | 1h |

| | | | |
|--|---|--|----|
| | 6 | Temat: Wyboczenie sprężyste prętów prostych Cel: Zbadanie zachowania pręta ściskanego osiowo o dużej smukłości oraz interpretacja uzyskanych wyników. | 1h |
| | 7 | Temat: Statyczna próba zginania Cel: Przeprowadzenie statycznej próby zginania, zapoznanie się z wykorzystywanymi próbkami i urządzeniami oraz opracowanie wyników badań i ich interpretacja. | 2h |
| | 8 | Temat: Statyczna próba skręcania Cel: Przeprowadzenie statycznej próby skręcania, zapoznanie się z wykorzystywanymi próbkami i urządzeniami oraz opracowanie wyników badań i ich interpretacja. | 2h |
| | 9 | Temat: Wyznaczanie współczynników sprężystości Cel: Wyznaczenie współczynników sprężystości: E, G, ν , opracowanie wyników badań i ich interpretacja. | 1h |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | x | x | | | |
| U1 | | | | | x | |
| K1 | | | x | | x | |
| K2 | | | x | | x | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Siołkowski B, 2002. Statyka i wytrzymałość materiałów . Wydawnictwo uczelniane ATR w Bydgoszczy. Siołkowski B., Holka H., Malec M., 1998. Zbiór zadań ze statyki i wytrzymałości materiałów, Wydawnictwo Uczelniane ATR w Bydgoszczy. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z., 2007. Wytrzymałość materiałów. WNT Warszawa Niezgodziński M., Niezgodziński T., 2009. Zadania z wytrzymałości materiałów. WNT Warszawa |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> Niezgodziński M., Niezgodziński T., 2004. Wytrzymałość materiałów. WNT Warszawa. Siołkowski B., Wernerowski K., 1980. Laboratorium statyki i wytrzymałości materiałów. Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|---|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 105 |
| Przygotowanie do zajęć | 30 |
| Studiowanie literatury | 20 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 20 |
| Łączny nakład pracy studenta | 175 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 7 |

| | |
|--|------------------------------|
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | liczba podana w planie |
|--|------------------------------|

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

C.10

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | PODSTAWY JAKOŚCI |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Technologia maszyn Konstrukcja maszyn i urządzeń Samochody i ciągniki Technika tworzyw polimerowych Maszyny robocze Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr inż. Franciszek Bromberek, dr inż. Marek Szczutkowski |
| Przedmioty wprowadzające | Organizacja i zarządzanie |
| Wymagania wstępne | znajomość podstaw teorii zarządzania |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VII | 30 ^E | - | - | - | - | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej | MBM1_W16 | T1A_W09 |
| UMIĘJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi przygotować dokumentację techniczną zrealizowanego zadania projektowego | MBM1_U03 | T1A_U03 T1A_U07 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje | MBM1_K02 | T1A_K02 |
| K2 | ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki | MBM1_K06 | T1A_K07 |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera-mechanika; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały | | |
|--|--|--|--|

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---------------------------------|
| wykład multimedialny, ćwiczenia |
|---------------------------------|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|---|
| np. egzamin pisemny, test, zaliczenie ustne, kolokwia i/lub sprawdziany, ocenianie ciągle przygotowanie projektu (ich liczba), złożenie referatu, itp.* |
|---|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|---|---------------|
| Wykład | | <p>Wykłady – Podstawowe pojęcia i określenia związane z jakością. Filozofia systemu jakości wg norm międzynarodowych. Podejście procesowe. Struktura norm ISO 9001:2000. Wymagania systemów zapewnienia jakości. Audyty. Wdrażanie systemu zarządzania jakością. Dokumentacja systemu zarządzania jakością. Dokumentowanie systemów zarządzania jakością. Metody i narzędzia wspomagania zarządzania jakością.</p> <p>Ćwiczenia - Opracowanie harmonogramu wdrażania SZJ. Opracowanie polityki jakości. Analiza wymagań systemu zarządzania jakością. Opracowanie procedury. Opracowanie instrukcji. Analiza dokumentacji.</p> | |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | x | | | | |
| W2 | | x | | | | |
| U1 | | x | | | | |
| K1 | | x | | | | |
| K2 | | x | | | | |

7. LITERATURA

| | |
|-----------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. A Hamrol, W. Mantura, Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka, PWN, Warszawa, 2. J. Łunarski, Zarządzanie jakością Standardy i zasady, WNT, Warszawa, 2007 3. J. T. Karczewski, System zarządzania bezpieczeństwem pracy, ODDK, Gdańsk, 2000 4. R. Pochyluk, P. Grudowski, J. Szymański, Zasady wdrażania systemu zarządzania środowiskowego zgodnego z wymaganiami normy ISO 14001, EKOKONSULT, Gdańsk, 1999 T. Ansell, Zarządzanie jakością w sektorze usług finansowych, Związek Banków Polskich, Warszawa, 1997 |
| Literatura | <ol style="list-style-type: none"> 1. Norma ISO 9000:2001 |

| | |
|---------------|--|
| uzupełniająca | 2. <i>Norma ISO 9001:2008</i> 3. <i>Norma serii : ISO 17025</i> |
|---------------|--|

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|--|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 10 |
| Studiowanie literatury | 10 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 10 |
| Łączny nakład pracy studenta | 60 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 2 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 2 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu: C.11.****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | PODSTAWY KONSTRUKCJI MASZYN |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr hab. inż. Stanisław Mroziński, prof. nadzw.UTP |
| Przedmioty wprowadzające | Rysunek techniczny, mechanika, materiałoznawstwo, |
| Wymagania wstępne | Brak wymagań |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| II | 30 | 30 | | | | | 4 |
| III | 30 ^E | 15 | | 30 | | | 6 |
| IV | | | 30 | 30 | | | 5 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu fizyki przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z inżynierii mechanicznej | MBM1_W02 | T1A_W01 |
| W2 | ma wiedzę w zakresie konstruowania oraz grafiki inżynierskiej | MBM1_W05 | T1A_W03 T1A_W04 |
| W3 | ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów | MBM1_W14 | T1A_W05 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, katalogów, norm i patentów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | MBM1_U01 | T1A_U01 |

| | | | |
|------------------------------|---|----------|--------------------|
| U2 | potrafi przygotować dokumentację techniczną zrealizowanego zadania projektowego | MBM1_U03 | T1A_U03 T1A_U07 |
| U3 | potrafi zaprojektować proste maszyny, urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów technicznych, eksploatacyjnych i ekonomicznych | MBM1_U11 | |
| U4 | posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, instrukcji obsługi maszyn i urządzeń oraz narzędzi informatycznych | MBM1_U06 | T1A_U01 T1A_U06 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doszkalania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | MBM1_K01 | T1A_K01 |
| K2 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje | MBM1_K02 | T1A_K02 |
| K3 | ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur | MBM1_K03 | T1A_K03 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| Wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne oraz ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja |
|---|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|--|
| Egzamin pisemny, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów, przygotowanie trzech projektów. |
|--|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|------------------------------|----------|---|---------------|
| Wykład Semestr II | 1 | Temat: Wstęp do konstruowania etapy procesu projektowo-konstrukcyjnego, konstruowanie ze względu na kryteria wytrzymałościowe, sztywnościowe i dynamiczne Cel: Zapoznanie z podstawowymi elementami procesu projektowo-konstrukcyjnego | 2 |
| | 2 | Temat: Podstawowe modele obliczeniowe stosowane podczas projektowania, modelowanie - metody obliczeń. Cel: Opanowanie podstawowych modeli obliczeniowych | 2 |
| | 3 | Temat: Uszkodzenia elementów konstrukcyjnych: podział, charakterystyka uszkodzeń, fizyczne procesy, tarcie, zagadnienia trybologiczne. Cel: Zapoznanie studentów z postacią i przebiegiem typowych procesów reologicznych | 2 |

| | | | |
|---------------------------|----|---|---|
| | 4 | Temat: Zagadnienia zmęczeniowe: proces zmęczenia, obciążenia zmęczeniowe, wykres Wöhlera, oraz inne charakterystyki zmęczeniowe. Cel: zapoznanie studentów z problematyką zmęczenia i jego negatywnymi skutkami dla gospodarki | 2 |
| | 5 | Temat: Wpływ różnych czynników na trwałość zmęczeniową, obliczenia rzeczywistego współczynnika bezpieczeństwa. Cel: Nabycie przez studentów wiedzy na temat wartości współczynnika bezpieczeństwa i jego znaczenia dla bezpieczeństwa ludzi. | 2 |
| | 6 | Temat: Zjawisko karbu, Sposoby przeciwdziałania, zabiegi technologiczne zmniejszające działanie karbu, obliczenia na zmęczenie dla obciążeń asymetrycznych. Cel: Opanowanie wiedzy praktycznej dotyczących zabiegów technologicznych mających na celu poprawę trwałości zmęczeniowej | 2 |
| | 7 | Temat: Połączenia śrubowe i gwintowe: wytrzymałość gwintu, mechanizmy śrubowe, rozkłady sił, zagadnienia sprawności Cel: Pozyskanie wiedzy dotyczącej połączeń śrubowych i gwintowych | 2 |
| | 8 | Temat: Obliczenia połączeń śrubowych (I-IV przypadek), Cel: Poznanie podstawowych modeli obliczeniowych dotyczących połączeń śrubowych | 2 |
| | 9 | Temat: Mechanizmy śrubowe toczone i falowe i inne specjalne oraz ich zastosowanie w budowie maszyn. Cel: Zapoznanie studentów ze specjalnymi mechanizmami śrubowymi | 2 |
| | 10 | Temat: Połączenia spawane, spoiny czołowe, pachwinowe. Obliczenia połączeń spoinami czołowymi i pachwinowymi: blachownice, wzmocnienia nakładkami. Cel: Poznanie przez studentów podstawowych zagadnień dotyczących połączeń spawanych | 2 |
| | 11 | Temat: Połączenia spajane - zgrzewane, lutowane i klejone. Metody kształtowania, zalety wady Cel: Zapoznanie studentów z innymi metodami spajania | 2 |
| | 12 | Temat: Połączenia czopowe kształtowe: wpustowe, wielowypustowe, wieloboczne, zasady obliczeń i projektowania Cel: Zapoznanie studentów z typowymi połączeniami kształtowymi | 2 |
| | 13 | Temat: Połączenia kołkowe (poprzeczne, wzdłużne, sworzniowe). Zasady obliczeń i projektowania. Cel: Zapoznanie studentów z typowymi połączeniami kształtowymi | 2 |
| | 14 | Temat: Połączenia czopowe cierne bezpośrednie i pośrednie. Cel: Poznanie przez studentów wiedzy dotyczącej połączeń odkształceniowych | 2 |
| | 15 | Temat: Połączenia podatne, metody kształtowania, rodzaje sprężyn, charakterystyki, układy sprężyn, obliczenia i projektowanie Cel: Przekazanie najważniejszych zagadnień dotyczących połączeń podatnych. | 2 |
| | | | |
| Wykład Semestr III | 1 | Temat: Omówienie zakresu wykładu, Podział zespołu maszynowego na typowe elementy. Konstruowanie osi i wałów – wprowadzenie. Cel: Zapoznanie studentów z problematyką projektowania wałów i osi | 2 |
| | 2 | Temat: Dobór cech konstrukcyjnych, obliczenia wytrzymałościowe wałów i osi. Obliczenia sprawdzające, drgania, sztywność, zmęczenie. Cel: Zapoznanie studentów z problematyką projektowania wałów i osi | 2 |

| | | | |
|---|----|--|---|
| | 3 | Temat Ogólne zasady łożyskowania wałów - dobór rodzaju łożyskowania. Cel: Zapoznanie studentów z rodzajami łożysk. | 2 |
| | 4 | Temat: Łożyska ślizgowe, rodzaje i ich zastosowanie, łożyska na tarcie mieszane i płynne. Cel: Przedstawienie studentom najważniejszych problemów dotyczących projektowania łożysk ślizgowych. | 2 |
| | 5 | Temat: Łożyska toczne - budowa i rodzaje, trwałość łożysk, nośność ruchowa i spoczynkowa, zagadnienia niezawodności łożysk. Konstruowanie węzłów łożyskowych - zasady pasowania łożysk tocznych. Cel: Przedstawienie studentom najważniejszych problemów dotyczących doboru łożysk tocznych. | 2 |
| | 6 | Temat: Sprzęgła i hamulce, ogólne zasady sprzęgania wałów – rodzaje i dobór sprzęgieł Cel: Zapoznanie studentów z problematyką sprzęgania wałów oraz doboru sprzęgieł. | 2 |
| | 7 | Temat: Cechy konstrukcyjne sprzęgieł. Obliczenia obciążenia sprzęgła. Proces włączania sprzęgieł ciernych, praca rozruchu, Charakterystyki sprzęgieł podatnych. Cel: Zapoznanie studentów z problematyką doboru sprzęgieł. | 2 |
| | 8 | Temat: Przekładnie mechaniczne: podział, zastosowania, zalety, wady, przełożenie geometryczne, kinematyczne, sprawność. Cel: Przedstawienie najważniejszych zagadnień dotyczących przekładni mechanicznych. | 2 |
| | 9 | Temat: Przekładnie zębate, rodzaje kół, zębów, zarysy zębów. Cel: Zapoznanie studentów z teorią dotyczącą powstawania zarysów zębów w kołach zębatych. | 2 |
| | 10 | Temat: Korekcja uzębienia, obliczenia geometryczno wytrzymałościowe kół zębatych przekładni zębatych. Cel: Zapoznanie studentów z problematyką korekcji kół zębatych. | 2 |
| | 11 | Temat: Przekładnie cięgnowe- łańcuchowe, pasowe. Cel: Zapoznanie studentów z najważniejszymi przekładniami cięgnowymi. | 2 |
| | 12 | Temat: Przekładnie cierne, wariatory, obliczenia przełożenia, sprawności. Cel: Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi przekładni ciernych. | 2 |
| | 13 | Temat: Przekładnie falowe, precesyjne. Cel: Przybliżenie studentom przekładni specjalnych. | 2 |
| | 14 | Temat: Omówienie budowy oraz zakresów zastosowania przekładni specjalnych. Cel: Przybliżenie studentom przekładni mechanicznych specjalnych. | 2 |
| | 15 | Temat: Cechy geometryczne, kinematyczne i dynamika przekładni zębatych - warunki stałości i ciągłości zazębienia. Omówienie egzaminu z przedmiotu i zasad zaliczenia Cel: Ustalenie zasad egzaminu z PKM | 2 |
| | | | |
| Ćwiczenia audytoryjne Semestr II | 1 | Temat: Przykłady obliczeń elementów maszyn ze względu na wytrzymałość przy obciążeniu statycznym: przypomnienie zagadnień z wytrzymałości materiałów na przykładzie elementów maszyn. Cel: Zdobywanie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie wykorzystywania podstawowych modeli obliczeniowych z mechaniki i wytrzymałości materiałów w ramach przedmiotu PKM. | 2 |

| | | |
|----|--|---|
| 2 | <p>Temat: Przegląd materiałów konstrukcyjnych, omówienie zastosowań, podstawowych własności wytrzymałościowych, sztywnościowych i użytkowych.</p> <p>Cel: Przyswojenie najważniejszych właściwości wytrzymałościowych materiałów konstrukcyjnych.</p> | 2 |
| 3 | <p>Temat: Obliczenia na zmęczenie, wyznaczanie współczynników bezpieczeństwa.</p> <p>Cel: Zdobyć praktycznych umiejętności w zakresie obliczeń trwałości zmęczeniowej.</p> | 2 |
| 4 | <p>Temat: Obliczenia na zmęczenie, obliczenia trwałości zmęczeniowej z wykorzystaniem charakterystyk zmęczeniowych</p> <p>Cel: Zdobyć praktycznych umiejętności w zakresie obliczeń trwałości zmęczeniowej.</p> | 2 |
| 5 | <p>Temat: Obliczenia wytrzymałości śrub: rozkład obciążeń w elementach złącznych, gdy obciążenie leży w płaszczyźnie styku, prostopadle do płaszczyzny styku.</p> <p>Cel: Zdobyć praktycznych umiejętności w zakresie obliczeń podstawowych przypadków połączeń śrubowych.</p> | 2 |
| 6 | <p>Temat: Obliczenia połączeń śrubowych. Przypadki I-II</p> <p>Cel: Zdobyć praktycznych umiejętności w zakresie obliczeń podstawowych przypadków połączeń śrubowych.</p> | 2 |
| 7 | <p>Temat: Obliczenia połączeń śrubowych – przypadki III-IV</p> <p>Cel: Zdobyć praktycznych umiejętności w zakresie obliczeń podstawowych przypadków połączeń śrubowych.</p> | 2 |
| 8 | <p>Temat: Obliczenia spoin czołowych i pachwinowych z wykorzystaniem podstawowych modeli obliczeniowych</p> <p>Cel: Utrwalenie i nabycie umiejętności obliczeń połączeń spawanych</p> | 2 |
| 9 | <p>Temat: Obliczenia spoin czołowych i pachwinowych. Obliczenia i projektowanie najczęściej spotykanych węzłów spawanych</p> <p>Cel: Utrwalenie i nabycie umiejętności obliczeń połączeń spawanych</p> | 2 |
| 10 | <p>Temat: Obliczenia połączeń zgrzewanych, lutowanych i klejonych.</p> <p>Cel: Utrwalenie i nabycie umiejętności obliczeń połączeń spajanych.</p> | 2 |
| 11 | <p>Temat: Obliczenia połączeń czopowych kształtowych. Połączenia wpustowe, wielowypustowe, wieloboczne.</p> <p>Cel: Utrwalenie i nabycie praktycznych umiejętności w zakresie obliczeń połączeń kształtowych.</p> | 2 |
| 12 | <p>Temat: Przykłady obliczeń połączeń kołkowych i sworzniowych</p> <p>Cel: Utrwalenie i nabycie praktycznych umiejętności w zakresie obliczeń połączeń kształtowych.</p> | 2 |
| 13 | <p>Temat: Obliczenia połączeń odkształceniowych, nośność połączenia, siła potrzebna do wykonania połączenia</p> <p>Cel: Utrwalenie i nabycie praktycznych umiejętności w zakresie obliczeń połączeń odkształceniowych.</p> | 2 |
| 14 | <p>Temat: Obliczenia sprężyn, układów sprężyn, praca sprężyny</p> <p>Cel: Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej obliczeń połączeń podatnych.</p> | 2 |
| 15 | Temat: Zaliczenie przedmiotu | 2 |
| | | |
| 1 | <p>Temat: Obliczenia wytrzymałościowe osi i wałów jako elementów układu kinematycznego maszyn.</p> <p>Cel: Przekazanie studentom wiedzy na temat zasad obliczeń i projektowania wałów maszynowych i osi.</p> | 3 |

| | | | |
|--|---|--|---|
| Ćwiczenia audytoryjne Semestr III | 2 | Temat: Obliczenia łożysk ślizgowych z tarcie mieszane i płynne. Obliczenia związane z doborem łożysk tocznych. Ćwiczenia tablicowe z wykorzystaniem katalogów łożysk. Cel: Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności korzystania z katalogów. | 2 |
| | 3 | Temat: Obliczenia sprzęgieł. Wyznaczanie obciążeń obliczeniowych, analiza dynamiki sprzęgieł. Cel: Zapoznanie studentów z obliczeniami i doborem sprzęgieł. | 2 |
| | 4 | Temat: przykładowe zadania ilustrujące metodykę projektowania obliczeń podstawowych parametrów pracy elementów przekładni zębatych. Cel: Nabycie przez studentów z praktycznych umiejętności w zakresie obliczeń parametrów przekładni zębatych. | 2 |
| | 5 | Temat: Obliczenia przekładni zębatych. Obliczenia geometryczne (w tym korekcja), wyznaczanie sił w przekładni, podstawowe obliczenia wytrzymałościowe. Cel: Nabycie przez studentów z praktycznych umiejętności w zakresie obliczeń parametrów przekładni zębatych. | 2 |
| | 6 | Temat: Przykłady zadań ilustrujących zagadnienia tarcia i poślizgu w przekładniach pasowych, ciernych Cel: Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie obliczeń parametrów przekładni pasowych i ciernych. | 2 |
| | 7 | Zaliczenie przedmiotu | 2 |
| | Ćwiczenia laboratoryjne Semestr IV | 1 | Temat: Wykorzystanie analizy statystycznej do opracowania wyników pomiarów - wyznaczanie charakterystyk sprężyn śrubowych. Cel: Samodzielne wyznaczenie przez studenta charakterystyki sprężyny. |
| 2 | | Temat: Badanie rozkładu naprężeń w spoinie pachwinowej. Cel: Doświadczalna ocena rozkładu naprężeń w spoinie pachwinowej. | 2 |
| 3 | | Temat: Określanie rozkładu odkształceń śrub w połączeniu śrubowym. Cel: Samodzielne określenie rozkładu odkształceń w śrubach. | 2 |
| 4 | | Temat: Wyznaczanie momentu tarcia w złączu śrubowym. Cel: Doświadczalne określenie momentu tarcia w złączu śrubowym | 2 |
| 5 | | Temat: Seminarium Cel: Zaliczenie pierwszej serii ćwiczeń. | 2 |
| 6 | | Temat: Badanie poślizgu oraz sprawności przekładni pasowej. Cel: Doświadczalne wyznaczenie sprawności i poślizgu w przekładni pasowej. | 2 |
| 7 | | Temat: Wyznaczanie obciążalności i sprawności przekładni ciernej tarczowej. Cel: Doświadczalne wyznaczenie sprawności i poślizgu w przekładni ciernej. | 2 |
| 8 | | Temat: Wyznaczanie zarysu koła zębatego. Cel: Zapoznanie i utrwalenie wiedzy na temat obróbki kół zębatych | 2 |
| 9 | | Temat: Wyznaczanie granicy zmęczenia metodą przyspieszoną. Cel: Utrwalenie wiedzy na temat problematyki zmęczenia w budowie maszyn. | 2 |
| 10 | | Temat: Seminarium Cel: Zaliczenie drugiej serii ćwiczeń | 2 |
| 11 | | Temat: Badania strat tarcia w łożyskach ślizgowych Cel: Doświadczalne wyznaczenie strat tarcia w łożysku ślizgowym | 2 |

| | | | |
|---|----|--|---|
| | 12 | Temat: Badanie tłumienia w sprzęgłach podatnych skrętnie Cel: Doświadczalne wyznaczenie wielkości tłumienia w sprzęgle podatnym skrętnie. | 2 |
| | 13 | Temat: Badanie nierównomierności biegu sprzęgła kąтового Cel: Doświadczalne wyznaczenie nierównomierności biegu sprzęgła kąтового. | 2 |
| | 14 | Temat: Wyznaczanie podatności elementów złącza śrubowego z napięciem wstępnym. Cel: Praktyczne wyznaczanie podatności złącza śrubowego | 2 |
| | 15 | Temat: Zaliczenie przedmiotu | 2 |
| | | | |
| Ćwiczenia projektowe Semestr III | 1 | Temat: Projektowanie i konstruowanie przyrządów, podnośników, pras i tłoczni opartych na zastosowaniu prostych mechanizmów (śrubowych, ciernych, krzywkowych itd). Cel: Nabycie i utrwalenie praktycznych umiejętności w zakresie wykonywania projektu obiektu technicznego zgodnie z zasadami przekazanych na wykładach i ćwiczeniach. | 2 |
| | 2 | Temat: Opracowanie założeń konstrukcyjnych, analiza koncepcyjna, Cel: Nabycie i utrwalenie praktycznych umiejętności w zakresie wykonywania projektu obiektu technicznego zgodnie z zasadami przekazanych na wykładach i ćwiczeniach. | 2 |
| | 3 | Temat: Dobór kryteriów oceny, optymalizacja - wybór rozwiązania najlepszego, obliczenia wstępne Cel: Nabycie i utrwalenie praktycznych umiejętności w zakresie wykonywania projektu obiektu technicznego zgodnie z zasadami przekazanych na wykładach i ćwiczeniach. | 2 |
| | 4 | Temat: Dobór cech konstrukcyjnych z wykorzystaniem zasad konstruowania Cel: Nabycie i utrwalenie praktycznych umiejętności w zakresie wykonywania projektu obiektu technicznego zgodnie z zasadami przekazanych na wykładach i ćwiczeniach. | 2 |
| | 5 | Temat: Obliczenia geometryczno wytrzymałościowe układu śruba – nakrętka występującego w projekcie Cel: Nabycie i utrwalenie praktycznych umiejętności w zakresie wykonywania projektu obiektu technicznego zgodnie z zasadami przekazanych na wykładach i ćwiczeniach. | 2 |
| | 6 | Temat: Opracowanie niezbędnej dokumentacji rysunkowej opracowanego projektu. Cel: Nabycie i utrwalenie praktycznych umiejętności w zakresie wykonywania projektu obiektu technicznego zgodnie z zasadami przekazanych na wykładach i ćwiczeniach. | 2 |
| | 7 | Temat: Zaliczenie pracy projektowej numer 1 | 2 |
| | 8 | Temat: Projektowanie i konstruowanie sprzęgła. Projekt obejmuje analizę koncepcyjną, dobór cech konstrukcyjnych, obliczenia wstępne i sprawdzające. Cel: Nabycie i utrwalenie praktycznych umiejętności w zakresie wykonywania projektu obiektu technicznego zgodnie z zasadami przekazanych na wykładach i ćwiczeniach. | 2 |
| | 9 | Temat: Opracowanie założeń konstrukcyjnych, analiza koncepcyjna dotycząca budowy i zasady działania sprzęgła Cel: Nabycie i utrwalenie praktycznych umiejętności w zakresie wykonywania projektu obiektu technicznego zgodnie z zasadami przekazanych na wykładach i ćwiczeniach. | 2 |

| | | | |
|--|----|--|---|
| | 10 | Temat: Opracowanie założeń konstrukcyjnych, analiza koncepcyjna, dobór kryteriów oceny, optymalizacja - wybór rozwiązania najlepszego, Cel: Nabycie i utrwalenie praktycznych umiejętności w zakresie wykonywania projektu obiektu technicznego zgodnie z zasadami przekazanych na wykładach i ćwiczeniach. | 2 |
| | 11 | Temat: Obliczenia geometryczno wytrzymałościowe piasty oraz wału sprzęgła oraz elementów roboczych Cel: Nabycie i utrwalenie praktycznych umiejętności w zakresie wykonywania projektu obiektu technicznego zgodnie z zasadami przekazanych na wykładach i ćwiczeniach. | 2 |
| | 12 | Temat: Dobór cech konstrukcyjnych – obliczenia sprawdzające Cel: Nabycie i utrwalenie praktycznych umiejętności w zakresie wykonywania projektu obiektu technicznego zgodnie z zasadami przekazanych na wykładach i ćwiczeniach. | 2 |
| | 13 | Temat: Opracowanie niezbędnej dokumentacji rysunkowej opracowanego projektu z zastosowaniem CAD. Cel: Nabycie i utrwalenie praktycznych umiejętności w zakresie wykonywania projektu obiektu technicznego zgodnie z zasadami przekazanych na wykładach i ćwiczeniach. | 2 |
| | 14 | Temat: Prezentacja projektu oferty rynkowej na ocenianym seminarium. Cel: Nabycie i utrwalenie praktycznych umiejętności w zakresie wykonywania projektu obiektu technicznego zgodnie z zasadami przekazanych na wykładach i ćwiczeniach. | 2 |
| | 15 | Temat: Zaliczenie przedmiotu | 2 |
| | | | |
| Ćwiczenia projektowe Semestr IV | 1 | Temat: Projektowanie i konstruowanie przekładni mechanicznej. Cel: Przydzielenie studentom tematów projektów wraz z niezbędnymi danymi. | 2 |
| | 2 | Temat: Opracowanie założeń konstrukcyjnych, analiza koncepcyjna, dobór kryteriów oceny, wybór rozwiązania optymalnego. Cel: Zapoznanie studentów z zasadami koncipowania i wyboru rozwiązania optymalnego. | 2 |
| | 3 | Temat: Dobór silnika i przekładni pasowej na podstawie katalogów i norm. Cel: Określanie sprawności całkowitej układu napędowego. Opanowanie umiejętności doboru silników elektrycznych oraz przekładni pasowych | 2 |
| | 4 | Temat: Dobór przelozień, określenie błędu przelozienia, obliczenia wstępne wałów, osi oraz kół zębatach ciernych itp. Cel: Nabycie i utrwalenie praktycznych umiejętności w zakresie obliczeń podstawowych parametrów układu napędowego. | 2 |
| | 5 | Temat: Dobór łożysk i sprzęgieł z wykorzystaniem katalogów i norm Cel: Nabycie i utrwalenie praktycznych umiejętności w zakresie korzystania z norm i katalogów. | 2 |
| | 6 | Temat: Obliczenia geometryczno wytrzymałościowe osi i wałów Cel: Nabycie i utrwalenie praktycznych umiejętności w zakresie wykonywania projektu obiektu technicznego zgodnie z zasadami przekazanych na wykładach i ćwiczeniach. | 2 |
| | 7 | Temat: Obliczenia sprawdzające wałów i osi Cel: Nabycie i utrwalenie praktycznych umiejętności w zakresie wykonywania projektu obiektu technicznego zgodnie z zasadami przekazanych na wykładach i ćwiczeniach. | 2 |

| | | | |
|--|----|---|---|
| | 8 | Temat: Dobór kół zębatach i obliczenia wytrzymałościowe kół zębatach Cel: Nabycie i utrwalenie praktycznych umiejętności w zakresie wykonywania projektu obiektu technicznego zgodnie z zasadami przekazanych na wykładach i ćwiczeniach. | 2 |
| | 9 | Temat: Obliczenia sprawdzające elementów roboczych układu napędowego Cel: Nabycie i utrwalenie praktycznych umiejętności w zakresie wykonywania projektu układu napędowego zgodnie z zasadami przekazanych na wykładach i ćwiczeniach. | 2 |
| | 10 | Temat: Opracowanie korpusu układu napędowego, układu smarowania, montażu, demontażu itp. Cel: Nabycie i utrwalenie praktycznych umiejętności w zakresie wykonywania projektu układu napędowego zgodnie z zasadami przekazanymi w ramach wykładów i ćwiczeń. | 2 |
| | 11 | Temat: Opracowanie rysunku zestawieniowego wersja robocza Cel: Nabycie i utrwalenie praktycznych umiejętności w zakresie wykonywania projektu układu napędowego zgodnie z zasadami przekazanymi w ramach wykładów i ćwiczeń. | 2 |
| | 12 | Temat: Opracowanie rysunku zestawieniowego wraz ze wszystkimi elementami układu napędowego wersja ostateczna z zastosowaniem metod komputerowych. Cel: Nabycie i utrwalenie praktycznych umiejętności w zakresie wykonywania projektu układu napędowego zgodnie z zasadami przekazanymi w ramach wykładów i ćwiczeń. | 2 |
| | 13 | Temat: Przygotowanie dokumentacji rysunkowej najważniejszych elementów projektowanego układu napędowego (wał plus koło zębate). Cel: Nabycie i utrwalenie praktycznych umiejętności w zakresie wykonywania projektu układu napędowego zgodnie z zasadami przekazanymi w ramach wykładów i ćwiczeń. | 2 |
| | 14 | Temat: Seminarium – prezentacja opracowanych projektów Cel: Nabycie i utrwalenie praktycznych umiejętności w zakresie wykonywania projektu układu napędowego zgodnie z zasadami przekazanymi w ramach wykładów i ćwiczeń. | 2 |
| | 15 | Zaliczenie projektu | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | x | | x | | |
| W2 | | x | | x | | |
| W3 | | x | | x | | |
| U1 | | | | x | x | |
| U2 | | | | x | x | |
| U3 | | | | x | x | |
| K1 | | | | x | x | |
| K2 | | | | x | | |
| K3 | | | | x | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Szala, J.: Podstawowe zagadnienia w konstruowaniu maszyn, Wyd. Uczelniane ATR, Bydgoszcz, 1990. 2. Szala, J.: Materiały z podstaw konstrukcji maszyn: Obciążenia i trwałość zmęczeniowa elementów maszyn, Wydaw. Uczelniane ATR, Bydgoszcz, 1989. 3. Szala, J.: Łożyskowanie i sprzęganie wałów maszynowych, Wyd. Uczelniane ATR, Bydgoszcz, 1988. 4. Szala, J.: Napędy mechaniczne, Wyd. Uczelniane ATR, Bydgoszcz, 1997. 5. Mroziński S.: Podstawy konstrukcji maszyn. Laboratorium, Wydawnictwo Uczelniane ATR w Bydgoszczy 2001/2010. 6. Podstawy konstrukcji maszyn - red. M. Dietrich, WNT, Warszawa, 1999. 7. Podręczniki z serii wydawniczej: Podstawy konstrukcji maszyn, PWN. 8. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn : opracowanie zbiorowe. Cz. 1 pod red. Jana Banaszka, Wydawnictwa Uczeln. Politechn. Lubelskiej, Lublin, 1997. 9. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn : opracowanie zbiorowe. Cz. 2 pod red. Jana Banaszka, Wydawnictwa Uczelniane Politechniki. Lubelskiej, Lublin, 1996. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Podręczniki z serii wydawniczej: Podstawy konstrukcji maszyn, Wydawnictwa PWN. Katalogi i normy. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 195 liczba podana w planie |
| Przygotowanie do zajęć | 55 |
| Studiowanie literatury | 20 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 30 |
| Łączny nakład pracy studenta | 300 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | ..... |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | liczba podana w planie |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****C.12****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | PODSTAWY PRZETWÓRSTWA TWORZYW |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Technologia maszyn Konstrukcja maszyn i urządzeń Samochody i ciągniki Technika tworzyw polimerowych Maszyny robocze Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Prof. dr hab. Inż. Marek Bieliński, dr inż. Karol Pepliński, mgr inż. Artur Kościuszko |
| Przedmioty wprowadzające | Materiały inżynierskie |
| Wymagania wstępne | brak |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| III | 15 | - | 15 | - | - | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu chemii przydatną do rozumienia zagadnień nauki o materiałach, fizyki ciała stałego | MBM1_W03 | T1A_W01 |
| W2 | ma wiedzę w zakresie inżynierii wytwarzania: technik, procesów i maszyn | MBM1_W08 | T1A_W03 T1A_W04 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi zaplanować proces produkcji prostych maszyn i urządzeń i wstępnie oszacować jego koszty | MBM1_U12 | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | MBM1_K01 | T1A_K01 |
| K2 | potrafi działać w sposób przedsiębiorczy | MBM1_K05 | T1A_K06 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych, ćwiczenia laboratoryjne

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie zrealizowanych zadań

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Wprowadzenie do przetwórstwa i podstawy ogólne przetwórstwa. Istota i cel przetwórstwa. Graficzna i fizykochemiczna interpretacja przemian stanów skupienia. Cel: zapoznanie z elementami podstaw PT | 1 |
| | 2 | Temat: Klasyfikacja metod przetwórstwa. Podstawowy układ pojęciowy. Cel: wskazanie podziału i klasyfikacji PT | 1 |
| | 3 | Temat: Ustalone i nieustalone przenoszenie ciepła: przewodzenie i przenikanie, konwekcyjne i radiacyjne przenoszenie ciepła. Nagrzewanie pośrednie: rezystancyjne, indukcyjne i indukcyjno-rezystancyjne. Nagrzewanie bezpośrednie: pojemnościowe, promiennikowe, tarciove, ultradźwiękowe i mikrofalowe. Ochładzanie. Cel: zapoznanie z podstawami cieplnymi w PT | 3 |
| | 4 | Temat: Podstawy procesu uplastyczniania: ślimak cylinder, podstawy teorii uplastyczniania. Cel: | 1 |
| | 5 | Temat: Podstawy reologiczne tworzyw: rodzaje odkształceń, płyny reostabilne, płyny reologicznie niestabilne, płyny lepkosprężyste, lepkość, reologiczne zachowanie się tworzyw. Przepływ tworzyw w kanale prostym i złożonym. Cel: Zobrazowanie podstaw reologii w ujęciu specyficznego zachowania się tworzyw polimerowych | 2 |
| | 6 | Temat: Podstawy technologiczne: rola i znaczenie układu roboczego, niedoskonałość przetwórcza, skurcz przetwórczy i naprężenia, warstwa wierzchnia, procesy powierzchniowe, zasady konstituowania adhezji. Cel: zaznajomienie się z układem roboczym podstaw przetwórstwa polimerów | 2 |
| | 7 | Temat: Przetwarzalność: Pojęcie i ocena przetwarzalności. Wskaźniki przetwarzalności: reometryczne, reogoniometryczne. Wskaźniki reometryczne wyznaczone w sposób nieklasyczny. Podstawy plastometrii: ekstruzjometria, plastografometr Kanawca i obciążnikowy. Nowe możliwości badawcze plastometru obciążnikowego. Plastometr BIP. Bezpośrednie wskaźniki przetwarzalności: plastyczność prasownicza, zdolność tworzywa do przepływu w formie, plastyczność przy ściskaniu. Cel: Ukazanie Przetwarzalności jako podstawowego wskaźnika PT | 3 |
| | 8 | Temat: Podstawy teoretyczne przetwórstwa wytłaczania z rozdmuchiwaniem – wpływ parametrów przetwórstwa. Elementy podstaw rozdrabniania tworzyw i ich znaczenie dla przetwórstwa Cel: Wprowadzenie do wybranych podstawowych technologii przetwórstwa | 1 |

| | | | |
|-------------------------|---|--|---|
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Wprowadzenie do zajęć z podstaw przetwórstwa tworzyw polimerowych | 2 |
| | 2 | Temat: Wskaźnik szybkości płynięcia Cel: Zapoznanie się z istotą i znaczeniem pomiarów masowego i objętościowego wskaźnika szybkości płynięcia | 2 |
| | 3 | Temat: Lepkość tworzyw termoplastycznych Cel: Zapoznanie się z pojęciem lepkości, metodami jej pomiarów oraz znaczeniem w przetwórstwie tworzyw | 2 |
| | 4 | Temat: Efekt Barusa Cel: Zapoznanie się ze zjawiskiem rozszerzenia strugi, jego przyczynami oraz znaczeniem w produkcji profili metoda wytłaczania | 2 |
| | 5 | Temat: Skurcz przetwórczy Cel: Zapoznanie się ze zjawiskiem skurczu przetwórczego, jego przyczynami oraz znaczeniem w produkcji wyprasek wtryskowych | 2 |
| | 6 | Temat: Naprężenia własne Cel: Zapoznanie się ze zjawiskiem naprężeń własnych występujących w wypraskach wtryskowych, przyczynami ich występowania oraz znaczeniem w produkcji jakościowej | 2 |
| | 7 | Temat: Sposoby przenoszenia ciepła Cel: Zapoznanie się ze sposobami przenoszenia ciepła w kontekście przetwórstwa tworzyw polimerowych | 2 |
| | 8 | Temat: Weryfikacja efektów kształcenia Cel: Ocena wiedzy i umiejętności zdobytych w czasie cyklu zajęć laboratoryjnych | 1 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | x | | | |
| W2 | | | x | | | |
| U1 | | | | | x | x |
| K1 | | | | | x | x |
| K2 | | | | | x | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Podstawy logiczne, formalne i terminologiczne. Praca zbiorowa. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2006. Sikora R.: Podstawy przetwórstwa tworzyw wielkocząsteczkowych. Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 1992. Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 1987. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> Łączyński B.: Tworzywa sztuczne i ich przetwórstwo. PWN, Warszawa 1980. Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. PWN, Warszawa 1987. Seachtling: Tworzywa sztuczne – poradnik, WNT 2000 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| | |
|--------------------|--|
| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--------------------|--|

| | |
|--|----------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 15 |
| Studiowanie literatury | 15 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 10 |
| Łączny nakład pracy studenta | 70 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 2 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 2 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

C.13

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | POMIARY ELEKTRYCZNE WIELKOŚCI FIZYCZNYCH |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Kazimierz Peszyński, dr hab. inż., prof. UTP; Daniel Perczyński, dr inż. |
| Przedmioty wprowadzające | Podstawy elektrotechniki i elektroniki |
| Wymagania wstępne | brak |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| III | 15 | - | 15 | - | - | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu fizyki przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z inżynierii mechanicznej | MBM1_W02 | T1A_W01 |
| W2 | ma wiedzę w zakresie metrologii i systemów pomiarowych | MBM1_W12 | T1A_W03 |
| UMIĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, katalogów, norm i patentów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | MBM1_U01 | T1A_U01 |
| U2 | potrafi zaprezentować wyniki prac badawczych i projektowych | MBM1_U04 | T1A_U04 T1A_U07 |
| U3 | potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary podstawowych właściwości materiałów inżynierskich i elementów maszyn | MBM1_U09 | T1A_U07 T1A_U08 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |

| | | | |
|----|---|----------|---------|
| K1 | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doszkalania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | MBM1_K01 | T1A_K01 |
| K2 | ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera-mechanika; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały | MBM1_K06 | T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne |
|---|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|---|
| Zaliczenie pisemne, zaliczenie z zajęć laboratoryjnych na podstawie ocen uzyskanych za opracowane sprawozdania oraz wyników kolokwium |
|---|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Wprowadzenie do pomiarów wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi. Cel: Poznanie budowy i podstaw fizycznych konstrukcji czujników wielkości nieelektrycznych. | 2 |
| | 2 | Temat: Tensometryczne metody pomiarowe. Cel: Poznanie budowy i zasady działania czujników tensometrycznych foliowych i piezorezystywnych. | 2 |
| | 3 | Temat: Metody i czujniki do pomiaru ciśnienia. Cel: Poznanie budowy i zasady działania przetworników ciśnienia: membranowe, cylindryczne, z przetwornikami piezorezystywnymi, tensometrycznymi, piezoelektrycznymi, zintegrowane, przegląd innych metod. | 2 |
| | 4 | Temat: Metody i czujniki do pomiaru temperatury Cel: Poznanie konstrukcji i właściwości termometrów termoelektrycznych. | 4 |
| | 5 | Temat: Czujniki i metody pomiarowe odległości i przemieszczenia. Cel: Poznanie zasady działania i właściwości parametrycznych przetworników przemieszczenia: rezystancyjnych, pojemnościowych, indukcyjnościowych. | 2 |
| | 6 | Temat: Metody i czujniki do pomiaru parametrów drgań. Cel: Definicje układów odniesienia i mierzonych parametrów drgań. | 2 |
| | 7 | Temat: Metody i czujniki do pomiaru przepływu płynów. Cel: Poznanie fizycznych podstaw metod pomiaru przepływu. Przetworniki zwężkowe, termoanemometryczne, kalorymetryczne. | 1 |

| | | | |
|--------------------------------|---|---|---|
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Wprowadzenie do laboratorium, omówienie merytoryczne ćwiczeń, przepisy BHP, warunki zaliczenia. Cel: | 1 |
| | 2 | Temat: Pomiar temperatury za pomocą czujników termoelektrycznych, termorezystancyjnych i półprzewodnikowych. Cel: Poznanie metod pomiaru temperatury przy wykorzystaniu różnych czujników. | 2 |
| | 3 | Temat: Badanie masowego przepływomierza powietrza. Cel: Poznanie budowy i zasady działania przepływomierza działającego na zasadzie CT. | 2 |
| | 4 | Temat: Badanie objętościowego przepływomierza powietrza. Cel: Poznanie budowy i zasady działania przepływomierza klapowego. | 2 |
| | 5 | Temat: Badanie czujnika deszczu. Cel: : Poznanie budowy i zasady działania czujników wykrywających opady atmosferyczne. | 2 |
| | 6 | Temat: Projekt i realizacja tensometrycznych przetworników pomiarowych siły i masy. Cel: Poznanie metod pomiaru siły przy wykorzystaniu przetworników tensometrycznych. | 2 |
| | 7 | Temat: Badanie sondy lambda. Cel: Poznanie budowy i zasady działania czujnika mierzącego zawartość tlenu. | 2 |
| | 8 | Temat: Wyznaczenie charakterystyki czujników RDT typu PT-100 i PT-200. Cel: Poznanie budowy, zasady działania i zastosowania metalowych, rezystancyjnych czujników temperatury. | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | x | | | |
| W2 | | | | | x | |
| W3 | | | | | | |
| U1 | | | x | | | x |
| U2 | | | | | x | |
| U3 | | | | | x | |
| K1 | | | | | | x |
| K2 | | | | | | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Gawędzki W., Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych. Wyd. Akademii Górniczo-Hutniczej, Kraków, 2010. Piotrowski J. (red), Pomiary. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego. WNT, Warszawa, 2009. Milek M., Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych. Wyd. Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra, 2006 Tumański S.: Technika pomiarowa. WNT, Warszawa, 2007 |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> Michalski L., Eckersdorf K., Kucharski J., Termometria. Przyrządy i metody. Wyd. Polit. Łódzkiej, Łódź, 1998 Romer E., Miernictwo przemysłowe. PWN, Warszawa, 1978. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|--|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 30 |
| Studiowanie literatury | 20 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 10 |
| Łączny nakład pracy studenta | 90 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 2 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 2 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

C.14

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | Praktyka zawodowa |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr inż. Łukasz Pejkowski |
| Przedmioty wprowadzające | Brak wymagań |
| Wymagania wstępne | brak wymagań |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe – praktyka zawodowa (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|--|---------------------------|
| IV | | | | | | 160 | 4 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|--|--|---|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę w zakresie konstruowania oraz grafiki inżynierskiej | MBM1_W05 | T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07 |
| W2 | ma wiedzę o eksploatacji maszyn | MBM1_W06 | T1A_W03 T1A_W04 T1A_W06 |
| W3 | ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej | MBM1_W15 | T1A_W08 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, | MBM1_U01 | T1A_U01 |

| | | | |
|------------------------------|--|----------|---|
| | katalogów, norm i patentów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | | |
| U2 | potrafi projektować proste systemy eksploatacji maszyn i urządzeń | MBM1_U13 | T1A_U07 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | MBM1_K01 | T1A_K01 |
| K2 | ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur | MBM1_K03 | T1A_K05 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Zajęcia praktyczne na stanowisku pracy

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Pisemna opinia o praktykancie wraz z merytoryczną oceną działalności wystawiona przez podmiot przyjmujący studenta na praktykę

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| | |
|--|--|
| <p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p> | <p>Wykaz realizowanych zagadnień: Zalecany do realizacji w ramach programu szczegółowego dostosowanego indywidualnie do specyfiki zakładu.</p> <p>1. Zagadnienia ogólne dotyczące zakładu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zapoznanie ze strukturą organizacyjną zakładu w aspekcie zarządzania, produkcji, kooperacji i marketingu. • Zapoznanie z dokumentacją techniczną w aspekcie wykonywanych zadań produkcyjnych zakładu, zagadnieniami konstrukcji lub technologii wytwarzanych części, zespołów lub maszyn. • Analiza dokumentacji technicznej pod kątem zgodności z obowiązującymi wymogami współczesnej technologii i konstrukcji. Porównanie z stosowaną technologią w warunkach produkcyjnych. <p>2. Zagadnienia związane z kierunkiem studiów</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zapoznanie z przebiegiem procesu projektowania konstrukcji, opracowania technologii wytwarzania detali, części lub zespołów. • Zapoznanie z układami technologicznymi maszyn i urządzeń, schematem technologicznym układów produkcyjnych, gospodarką surowcową, odpadami produkcyjnymi. • Zapoznanie z technologią transportu wewnątrz zakładowego, urządzeniami transportowymi, budową, działaniem, eksploatacją i naprawami tych urządzeń. • Zapoznanie z gospodarką paliwowo – energetyczną i działaniami w zakresie ochrony środowiska. • Zapoznanie z technologią oraz organizacją napraw i remontów maszyn. <p>3. Realizacja celu</p> <p>Zakończenie praktyki powinno być zakończone przez praktykanta realizacją jednego z celów np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opracowaniem dokumentacji nowej konstrukcji części, detalu lub zespołu. • Zmodernizowaniem istniejącej konstrukcji dla osiągnięcia zakładanych celów szczegółowych, opracowaniem procesu technologicznego części lub oprzyrządowania, opracowaniem projektu technicznego modernizacji lub |
|--|--|

| | |
|--|--|
| | <p>usprawnienia.</p> <p>4. Uwagi ogólne</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktyka winna być realizowana w zakładzie, którego profil działalności jest zgodny ze specjalnościami realizowanymi na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn. • Praktykant na terenie miejsca odbywania praktyki podlega rygorom obowiązującym w przedsiębiorstwie, bezpośrednio stosuje się do opiekuna praktyk. • Po zakończeniu praktyki student powinien otrzymać zaświadczenie o odbyciu praktyki oraz opinię opiekuna wraz z uwagami dotyczącymi przebiegu praktyki. • Praktykant opracowuje i przedkłada sprawozdanie z przebiegu praktyki, które wraz z zaświadczeniem stanowi podstawę zaliczenia i dokonania wpisu do indeksu. |
|--|--|

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|----------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Dziennik |
| W1 | | | | | | X |
| W2 | | | | | | X |
| U1 | | | | | | X |
| K1 | | | | | | X |
| K2 | | | | | | X |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | Regulamin praktyk studenckich na Wydziale Inżynierii Mechanicznej |
| Literatura uzupełniająca | Ramowe programy praktyk na Wydziale Inżynierii Mechanicznej |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2 | 160 |
| Przygotowanie do zajęć | 0 |
| Studiowanie literatury | 0 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 0 |
| Łączny nakład pracy studenta | 160 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 4 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 4 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

C.15

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | PROJEKTOWANIE UKŁADÓW STEROWANIA |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr hab. inż. Kazimierz Peszyński, prof. nadzw. UTP dr inż. Sylwester Wawrzyniak |
| Przedmioty wprowadzające | Matematyka, technologie informacyjne |
| Wymagania wstępne | Zalecana znajomość środowiska SCILAB, nie jest jednakże warunkiem koniecznym |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| IV | 30 ^E | | 15 | | | | 4 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę o eksploatacji maszyn | MBM1_W06 | T1A_W03 T1A_W04 T1A_W06 |
| W2 | ma wiedzę w zakresie hydrauliki, pneumatyki, automatyki i robotyki | MBM1_W11 | T1A_W02 T1A_W03 |
| UMIĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach | MBM1_U02 | T1A_U02 |
| U2 | potrafi przygotować dokumentację techniczną zrealizowanego zadania projektowego | MBM1_U03 | T1A_U03 T1A_U07 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia | MBM1_K01 | T1A_K01 |

| | | | |
|----|--|----------|---------|
| | podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | | |
| K2 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje | MBM1_K02 | T1A_K02 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne w pracowni komputerowej

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny, zaliczenie z zajęć laboratoryjnych na podstawie ocen uzyskanych za opracowane sprawozdania oraz wyników kolokwium

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Wprowadzenie. Środowisko SCILAB Cel: Omówienie pojęć podstawowych (sprzężenie zwrotne, właściwości dynamiczne, elementy układu sterowania). Przypomnienie i uzupełnienie niezbędnych pojęć matematycznych (równanie różniczkowe, różnicowe, rachunek operatorowy, rachunek macierzowy). | 2 |
| | 2 | Temat: Właściwości dynamiczne Cel: omówienie zasad aproksymacji właściwości elementu (układu) równaniem różniczkowym. Wprowadzenie pojęcia transmitancji. Klasyfikacja układów sterowania. | 2 |
| | 3 | Temat: Przestrzeń stanu Cel: Wprowadzenie metody opisu w przestrzeni stanu jako nowoczesnej metody analizy i projektowania układów sterowania. | 2 |
| | 4 | Temat: Analiza układów sterowania w przestrzeni częstotliwościowej. Cel: Wprowadzenie charakterystyk częstotliwościowych jako metody opisu procesów szybkozmiennych. | 2 |
| | 5 | Temat: Analityczna identyfikacja obiektów sterowania Cel: Uzmysłowanie roli założeń uproszczających w analizie teoretycznej obiektów sterowania. Opracowywanie równania dynamicznego obiektu sterowania na podstawie praw zachowania poznanych na innych przedmiotach (mechanika, elektrotechnika, mechanika płynów, termodynamika) | 2 |
| | 6 | Temat: Doświadczalna identyfikacja obiektów sterowania Cel: Wyznaczanie modelu matematycznego obiektu sterowania na podstawie badań doświadczalnych. Omówienie zasad eksperymentu. | 2 |
| | 7 | Temat: Regulatory i sterowniki przemysłowe Cel: Prezentacja możliwych algorytmów sterowania, możliwych do uzyskania na regulatorach i sterownikach. Różnice i podobieństwa między regulatorami analogowymi sterownikami cyfrowymi. | 2 |
| | 8 | Temat: Właściwości dynamiczne urządzeń pomiarowych i schematy automatyzacji. Cel: Przekształcenia sygnału analogowego (obiekt sterowania) na cyfrowy (sterownik). Zasady sporządzania schematów automatyzacji. | 2 |
| | 9 | Temat: Elementy i układy wykonawcze. | 2 |

| | | | |
|--------------------------------|----|---|---|
| | | Cel: Przedstawienie zasad doboru elementów wykonawczych | |
| | 10 | Temat: Stabilność układów automatyki Cel: Wprowadzenie pojęcia stabilności jako podstawowego kryterium oceny jakości regulacji. Różne kryteria stabilności. | 2 |
| | 11 | Temat: Jakość sterowania. Cel: Omówienie zasad doboru parametrów nastaw sterowników w zależności od wymaganego przebiegu procesu sterowania. Zasady Zieglera-Nicholsa. | 2 |
| | 12 | Temat: Układy wieloparametrowe i rozgałęzione Cel: Uogólnienie zasad projektowania układów sterowania na obiekty o wielu parametrach sterowanych jednocześnie. Sterowanie odsprężone i autonomiczne. | 2 |
| | 13 | Temat: Przykłady układów sterowania obiektów mechanicznych, pneumatycznych hydraulicznych i elektrycznych. Cel: Omówienie praktycznej realizacji typowych przykładów układów sterowania. | 2 |
| | 14 | Temat: Układy nieliniowe Cel: Omówienie zasad projektowania układów w których występują obiekty o silnych właściwościach nieliniowych. | 2 |
| | 15 | Temat: Układy dyskretne. Cel: Omówienie roli układów dyskretnych jako pierwszego kroku do wprowadzenia sterowania cyfrowego. | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Podstawowe połączenia elementów automatyki Cel: Nauka podstaw środowiska SCILAB i Xcos w zastosowaniu do sterowania | 2 |
| | 2 | Temat: Reguły Zieglera–Nicholsa doboru nastaw regulatora PID Cel: Nabycie umiejętności dostrajania regulatora PID w rzeczywistych układach sterowania | 2 |
| | 3 | Temat: Modelowanie matematyczne układów Cel: Przeniesienie wiadomości nabytych podczas nauki przedmiotów podstawowych (mechanika techniczna, elektrotechnika i elektronika, termodynamika techniczna mechanika płynów) na obszar opisu obiektów technicznych ze szczególnym uwzględnieniem niezbędnych uproszczeń. | 2 |
| | 4 | Temat: Doświadczalna identyfikacja obiektów sterowania Cel: Nabycie umiejętności znajdowania modelu matematycznego obiektu sterowania na podstawie danych pomiarowych | 2 |
| | 5 | Temat: Stabilność układów sterowania Cel: Badanie wpływu nastaw regulatora na stabilność układu. Określanie zakresu stabilności. | 2 |
| | 6 | Temat: Przestrzeń stanu Cel: Nabycie umiejętności | 2 |
| | 7 | Temat: Układy wieloparametrowe Cel: Zapoznanie z problematyką sterowania obiektów wielowymiarowych oraz rozgałęzionych. | 2 |
| | 8 | Temat: Podsumowanie zajęć laboratoryjnych. Cel: Omówienie sprawozdań, podstawowych błędów, ustalenie ocen. | 1 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | x | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|---|---|
| W2 | | x | | | | |
| U1 | | | | | x | |
| U2 | | | | | | x |
| K1 | | | | | x | |
| K2 | | | | | | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Peszyński K., Siemieniako F., 2002. Regulacja i sterowanie, podstawy, przykłady. Wydawnictwa Uczelniane, ATR Bydgoszcz. 2. Ogata K., 2010. Modern Control Engineering, Prentice Hall. 3. Ogata K., 2008. MATLAB for Control Engineeris, Pearson. Prentice Hall. 4. Ogata K., 2000. Discrete-Time Control Systems (2nd Edition), Addison Wesley Longman, Ed. 2. 5. Kaczorek T., 1999. Teoria sterowania i systemów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.1. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Siemieniako F., Peszyński K., 2014. Automatyka w przykładach i zadaniach. Podręcznik akademicki. Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Białostockiej, Białystok 2. Mazurek J., Vogt H., Żydanowicz W., 2006, Podstawy automatyki, Politechnika Poznańska 3. Broel-Plater B., 2008, Układy wykorzystujące sterowniki PLC, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2008 4. Houpis, C.H. and Lamont, G.B., 1995. Digital Control Systems, McGraw-Hill Book Co. New York, USA 5. Azzo, J.J.D. and Houpis, C.H., 1998. Feedback control system analysis and synthesis, McGraw – Hill International, 3rd Edition |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 |
| Przygotowanie do zajęć | 30 |
| Studiowanie literatury | 30 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 15 |
| Łączny nakład pracy studenta | 120 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 4 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 4 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu: C.16.

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | Projektowanie wspomaganie komputerowo (CAD) |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Janusz Sempruch, prof. dr hab. inż. |
| Przedmioty wprowadzające | Grafika inżynierska |
| Wymagania wstępne | Podstawowa umiejętność korzystania z komputera. Znajomość podstaw maszynowego rysunku technicznego. |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| I | 15 | - | 15 | - | - | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Posiada wiedzę z zakresu problematyki wykorzystania komputera do wspomagania zadań modelowania, realizacji obliczeń konstrukcyjnych, symulacji i wizualizacji, jak i ograniczeń w zakresie budowy samego środowiska informatycznego. | MBM1_W05 | T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07 |
| W2 | Ma wiedzę w zakresie konstruowania oraz grafiki inżynierskiej. | MBM1_W05 | T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07 |
| UMIĘJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Ma umiejętność wykorzystania środowiska oprogramowania CAD do tworzenia dokumentacji technicznej z modeli 2D. Umiejętność w zakresie modelowania płaskiego, tworzenia części i zespołów, generowanie rysunków wykonawczych i złożeniowych w | MBM1_U02 MBM1_U07 | T1A_U02 T1A_U07 |

| | | | |
|------------------------------|--|----------------------|--------------------|
| | środowisku programu Autodesk. | | |
| U2 | Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach. | MBM1_U02 | T1A_U02 |
| U3 | Ma umiejętność obsługi programów CAD-CAM-CAE. | MBM1_U07 | T1A_U07 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Potrafi odpowiadać na pytania dotyczące problematyki procesu projektowo - konstrukcyjnego, pomagać przy rozwiązywaniu realnych problemów konstrukcyjnych, stosować pojawiające się nowe rozwiązania konstrukcyjne. | MBM1_K01 MBM1_K02 | T1A_K01 T1A_K02 |
| K2 | Kompletować zestawy komputerowe, demonstrować rozwiązania przykładowe, wyjaśniać ich działanie, podążać za rozwojem techniki w tym obszarze, formułować problemy do rozwiązania. | MBM1_K01 MBM1_K02 | T1A_K01 T1A_K02 |
| K3 | Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. | MBM1_K01 | T1A_K01 |
| K4 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje. | MBM1_K02 | T1A_K02 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, pokaz, ćwiczenia laboratoryjne,

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład - zaliczenie pisemne (ogół studentów) lub złożenie referatu (nieliczne, dla wyróżniających się studentów), ćwiczenia laboratoryjne - samodzielne wykonanie ćwiczeń, sprawdzian umiejętności przy komputerze.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|---------------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Podstawowe pojęcie związane z procesem projektowo-konstrukcyjnym. Cel: zaznajomienie z problematyką w formie wykładu akademickiego. | 1 |
| | 2 | Temat: Możliwości i zakres wykorzystania typowych narzędzi informatycznych do wspomagania procesu projektowo-konstrukcyjnego. Organizacja baz wiedzy do rozwiązywania problemów inżynierskich. Cel: zaznajomienie z problematyką w formie wykładu akademickiego. | 1 |
| | 3 | Temat: Etapy, klasy i modele procesów projektowo-konstrukcyjnych. Cel: zaznajomienie z problematyką w formie wykładu akademickiego. | 1 |
| | 4 | Temat: Strategia integracji. Trzy poziomy organizacji środowiska informatycznego wspomagającego realizację procesu projektowo-konstrukcyjnego Cel: zaznajomienie z problematyką w formie wykładu akademickiego. | 1 |
| | 5 | Temat: Jądra graficzne jako przykład systemowego uporządkowania typowego problemu informatycznego, jakim jest przetwarzanie informacji graficznej na różnych etapach procesu projektowo | 2 |

| | | | |
|--------------------------------|----|---|---|
| | | konstrukcyjnego. Podstawy grafiki komputerowej. Cel: zaznajomienie z problematyką w formie wykładu akademickiego. | |
| | 6 | Temat: Zarządzanie dokumentacją projektową w środowisku informatycznym, rozwiązanie systemowe. Przykład realizacji dla małych i średnich przedsiębiorstw. Cel: zaznajomienie z problematyką w formie wykładu akademickiego. | 1 |
| | 7 | Temat: Klasy procesów projektowo - konstrukcyjnych, projektowanie rutynowe. Numeryczne katalogi elementów gotowych, na przykładzie katalogu firmy ITEM. Zasady wyróżniające proces projektowo-konstrukcyjny wspomagany komputerowo na tle tradycyjnie realizowanego procesu Cel: zaznajomienie z problematyką w formie wykładu akademickiego. | 1 |
| | 8 | Temat: Modelowanie cech geometrycznych i dynamicznych konstrukcji: <ul style="list-style-type: none"> - relacja: modelowanie – teoria – eksperyment (wg Cempla), - klasyfikacja modeli (wg Cempla), - modelowanie struktury geometrycznej elementu konstrukcyjnego (wg Białasa), - rozwiązywanie zagadnień mechaniki metodami komputerowymi (wg Kleibera). Cel: zaznajomienie z problematyką w formie wykładu akademickiego. | 2 |
| | 9 | Temat: Modelowanie cech geometrycznych i dynamicznych konstrukcji – praktyczny przykład modelowania złożonego układu mechanicznego. Cel: zaznajomienie z problematyką w formie wykładu akademickiego. | 1 |
| | 10 | Temat: Metody obliczeniowe w środowisku numerycznym. Wstępne obliczenia konstrukcyjne i sprawdzające obliczenia konstrukcyjne. Cel: zaznajomienie z problematyką w formie wykładu akademickiego. | 2 |
| | 11 | Temat: Ergonomia na stanowisku komputerowym (rozporządzenie MPiPS Poz.973). Cel: zaznajomienie z problematyką w formie wykładu akademickiego. | 1 |
| | 12 | Temat: Kolokwium zaliczeniowe Cel: sprawdzenie wiedzy. | 1 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Wprowadzenie Cel: Zapoznanie się z interfejsem i podstawowymi funkcjami oprogramowania AutoCad. | 1 |
| | 2 | Temat: Rysowanie odcinków, łuków i okręgów Cel: Zapoznanie się ze sposobem tworzenia odcinków, łuków i okręgów w programie AutoCad. | 2 |
| | 3 | Temat: Kopiowanie Cel: Zapoznanie się przez studentów ze sposobem kopiowania obiektów. Wykorzystanie metod z układem współrzędnych globalnym i lokalnym oraz przy wykorzystaniu myszki. | 1 |
| | 4 | Temat: Przykłady złożonych obiektów rysunkowych Cel: Zapoznanie się z wykorzystywaniem polilini w programie Autocad. | 1 |
| | 5 | Temat: : Lokalizacja Cel: Nauka wykorzystywania lokalizacji obiektów podczas rysowania i kopiowania. | 1 |
| | 6 | Temat: Modyfikowanie obiektów Cel: Zapoznanie się ze sposobem ucinaniem, wydłużaniem rozciągania, zaokrąglania i fazowania obiektów. | 2 |
| | 7 | Temat: Wymiarowanie Cel: Nauka sposobu nanoszenia wymiarów na rysunku technicznym. | 1 |

| | | | |
|--|----|--|---|
| | 8 | Temat: Uchwyty Cel: Zapoznanie się ze sposobem wykorzystywania uchwytów obiektów rysunkowych w programie Autocad. | 1 |
| | 9 | Temat: Warstwy Cel: Przedstawienie sposobu tworzenia i wykorzystywania warstw dla obiektów rysunkowych. | 1 |
| | 10 | Temat: Bloki, atrybuty i pola Cel: Zapoznanie się ze sposobem tworzenia bloków, atrybutów i pól w pliku programu Autocad. | 1 |
| | 11 | Temat: Wydruk rysunku Cel: Określenie sposobów przygotowania rysunku do wydruku na znormalizowanym formacie papieru. | 1 |
| | 12 | Temat: Przygotowanie do kolokwium Cel: Przypomnienie wiadomości z wcześniejszych zajęć. | 1 |
| | 13 | Temat: : Kolokwium Cel: Sprawdzenie przyswojenie wiedzy przez studentów. | 1 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | x | | | |
| W2 | | | x | | | |
| U1 | | | x | | | |
| U2 | | | | | | x |
| U3 | | | x | | | |
| K1 | | | | | | x |
| K2 | | | | | | x |
| K3 | | | | | | x |
| K4 | | | | | | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sempruch J., Cichański A., Tomaszewski T.: Wspomaganie komputerowe projektowania inżynierskiego, Wydawnictwo Uczelniane UTP w Bydgoszczy, 2014, Bydgoszcz. 2. Dietrych J.: System i konstrukcja. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1985. 3. Praca zbiorowa pod redakcją Jerzego Pokojkiego „Inteligentne wspomaganie procesu integracji środowiska do komputerowo wspomaganego projektowania maszyn” . Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000. 4. Praca zbiorowa pod redakcją Witolda Makowskiego „Inżynierskie bazy danych w projektowaniu maszyn”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000 . 5. Cempel Cz.: Nowoczesne zagadnienia metodologii i filozofii badań. Instytut Technologii Eksploatacji w Radomiu, Radom 2003. (http://neur.am.put.poznan.pl/) 6. Chlebus E.: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, WNT. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Autodesk Inventor Professional 2012 Help. 2. www.item-international.com |

| | |
|--|--|
| | 3. Piotr Knyziak, "Jądra modelowania przestrzennego", CAD/CAM Forum. |
|--|--|

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 (liczba podana w planie) |
| Przygotowanie do zajęć | 5 |
| Studiowanie literatury | 5 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 10 |
| Łączny nakład pracy studenta | 50 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 2 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 2 (liczba podana w planie) |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

C.17

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | TECHNIKI WYTWARZANIA |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr inż. Maciej Matuszewski |
| Przedmioty wprowadzające | Grafika inżynierska Materiałoznawstwo |
| Wymagania wstępne | Znajomość: zasad rysunku technicznego i projektowania, rodzajów materiałów konstrukcyjnych i ich własności i właściwości. |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| III | 30 ^E | | 15 | | | | 4 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Student ma wiedzę w zakresie inżynierii wytwarzania: technik, procesów i maszyn. | MBM1_W08 | T1A_W03 T1A_W04 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Student ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych. | MBM1_U05 | T1A_U05 |
| U2 | Student potrafi zaplanować proces produkcji prostych maszyn i urządzeń i wstępnie oszacować jego koszty. | MBM1_U12 | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. | MBM1_K01 | T1A_K01 |

| | | | |
|----|---|----------|---------|
| K2 | Student potrafi działać w sposób przedsiębiorczy. | MBM1_K05 | T1A_K06 |
|----|---|----------|---------|

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – egzamin pisemny
Ćwiczenia laboratoryjne – ocenianie ciągle oraz ocena z wykonanych sprawozdań dot. przeprowadzonych prac

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-------------------------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Podstawowe techniki wytwarzania stosowane w budowie maszyn. Technologie bezwiórowe i wiórowe wytwarzania. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 2 |
| | 2 | Temat: Techniki wiórowe. Charakterystyka technologii ubytkowych w budowie maszyn. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 2 |
| | 3 – 5 | Temat: Charakterystyka i kinematyka procesu skrawania. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 6 |
| | 6 – 7 | Temat: Charakterystyka procesu toczenia. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 4 |
| | 8 – 9 | Temat: : Charakterystyka procesu frezowania. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 4 |
| | 10 | Temat: : Charakterystyka procesu wiercenia. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 2 |
| | 11 – 12 | Temat: : Charakterystyka procesu szlifowania. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 4 |
| | 13 | Temat: : Charakterystyka technologii powierzchniowych. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 2 |
| | 14 – 15 | Temat: : Charakterystyka technologii erozyjnych. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 4 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Wprowadzenie do laboratorium Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 1 |
| | 2 | Temat: Wpływ warunków obróbki na stan obrobionej powierzchni. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 2 |
| | 3 | Temat: Rodzaj tworzywa konstrukcyjnego a możliwości obróbki. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 2 |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | 4 | Temat: Warunki i parametry toczenia. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 2 |
| | 5 | Temat: : Warunki i parametry frezowania. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 2 |
| | 6 | Temat: Warunki i parametry wiercenia. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 2 |
| | 7 | Temat: Warunki i parametry szlifowania. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | x | | | x | x |
| U1 | | x | | | x | x |
| U2 | | x | | | x | x |
| K1 | | x | | | x | x |
| K2 | | x | | | x | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Olszak W., Obróbka skrawaniem, WNT, Warszawa 2008. Karpiński T.: Inżynieria produkcji. WNT, Warszawa 2004. Przybylski L., Strategia doboru warunków obróbki współczesnymi narzędziami. Politechnika Krakowska, Kraków 2000. Feld M.: Inżynieria wytwarzania. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2008. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> Poradnik inżyniera: obróbka skrawaniem. T. 1, 2 i 3. WNT, Warszawa 1993. Czasopisma dotyczące obróbek ubytkowych. Polskie normy |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 |
| Przygotowanie do zajęć | 30 |
| Studiowanie literatury | 30 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 15 |
| Łączny nakład pracy studenta | 120 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 4 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 4 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

C.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | AUTOMATYKA I ROBOTYKA |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Sylwester Wawrzyniak, dr inż. |
| Przedmioty wprowadzające | Podstawy elektrotechniki i elektroniki, hydraulika i pneumatyka, termodynamika |
| Wymagania wstępne | Znajomość analizy matematycznej na poziomie odpowiadającym programowi pierwszego roku z przedmiotu matematyka na wydziałach mechanicznych |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| V | 30 ^E | | 15 | | | | 6 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę w zakresie hydrauliki, pneumatyki, automatyki i robotyki | MBM1_W11 | T1A_W02 T1A_W03 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, katalogów, norm i patentów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | MBM1_U01 | T1A_U01 |
| U2 | stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy | MBM1_U10 | T1A_U11 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji | MBM1_K01 | T1A_K01 |

| | | | |
|----|--|----------|---------|
| | zawodowych, osobistych i społecznych | | |
| K2 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje | MBM1_K02 | T1A_K02 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne |
|---|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|---|
| Zaliczenie pisemnego egzaminu na zakończenie semestru - wykład, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych i złożenie sprawozdań z ich wykonania – ćw. laboratoryjne |
|---|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Wprowadzenie, podstawowe pojęcia stosowane w automatyce Cel: Zapoznanie się z pojęciami stosowanymi w dziedzinie automatyka i robotyka | 2 |
| | 2 | Temat: Układy logiczne, sygnały wejściowe i wyjściowe, funkcje logiczne Cel: Zapoznanie się z opisem i tworzeniem funkcji logicznych | 2 |
| | 3 | Temat: Układy sekwencyjne, układy z pamięcią, przekształcanie funkcji logicznych Cel: Zapoznanie się ze sterowaniem sekwencyjnym | 2 |
| | 4 | Temat: Budowa sterowników PLC, języki programowania, rodzaje sygnałów wejściowych i wyjściowych, adresowanie wejść i wyjść Cel: Zapoznanie się z budową sterowników PLC | 2 |
| | 5 | Temat: Realizacja funkcji logicznych w sterownikach PLC, układy czasowe i liczące Cel: Zapoznanie się z możliwościami sterowników PLC | 2 |
| | 6 | Temat: Rodzaje czujników stosowanych w układach automatyki, przetwarzanie sygnałów analogowych w sterownikach PLC Cel: Zapoznanie się z rodzajami czujników stosowanych w układach automatyki | 2 |
| | 7 | Temat: Automatyka układów ciągłych, pomiary wielkości fizycznych Cel: Zapoznanie się z możliwościami pomiarowymi sterowników PLC | 2 |
| | 8 | Temat: Moduły rozszerzeń układów we/wy w sterownikach PLC Cel: Zapoznanie się z możliwościami rozbudowy sterowników PLC | 2 |
| | 9 | Temat: Sieci przemysłowe, współpraca sterowników, zdalne sterowanie pracą urządzeń Cel: Zapoznanie się z możliwościami współpracy sieciowej sterowników PLC | 2 |
| | 10 | Temat: Rodzaje regulatorów w sterownikach PLC Cel: Zapoznanie się z typami regulatorów stosowanych w układach regulacji automatycznej | 2 |
| | 11 | Temat: Symulacje układów sterowania i przebiegów procesu regulacji Cel: Zapoznanie się z możliwościami symulacji procesu regulacji i doboru nastaw regulatorów | 2 |
| | 12 | Temat: Manipulatory i roboty przemysłowe – wprowadzenie, pojęcia i definicje | 2 |

| | | | |
|--------------------------------|----|---|---|
| | | Cel: Zapoznanie się podstawowymi informacjami o robotach przemysłowych | |
| | 13 | Temat: Kinematyka manipulatorów i robotów przemysłowych, układy współrzędnych robotów i manipulatorów Cel: Zapoznanie się z możliwościami manipulacyjnymi robotów | 2 |
| | 14 | Temat: Sterowanie napędami pneumatycznymi Cel: Zapoznanie się z wykorzystaniem i sterowaniem pracą siłowników pneumatycznych | 2 |
| | 15 | Temat: Podsumowanie wykładów, zastosowania robotów w różnych dziedzinach życia i przemysłu Cel: | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Wprowadzenie, cel ćwiczeń, regulamin BHP, zapoznanie się ze stanowiskami laboratoryjnymi – programowanie w języku LD Cel: Zapoznanie się z aplikacją do programowania sterowników PLC | 2 |
| | 2 | Temat: Układy logiczne Cel: Zapoznanie się z podstawowymi funkcjami sterowników PLC | 2 |
| | 3 | Temat: Układy z pamięcią, sekwencyjne Cel: Zapoznanie się z programowaniem w układzie sekwencyjnym | 2 |
| | 4 | Temat: Układy liczące Cel: Zapoznanie się z układami zliczającymi w sterownikach PLC | 2 |
| | 5 | Temat: Układy czasowe Cel: Zapoznanie się z układami odmierzania czasu w sterownikach PLC | 2 |
| | 6 | Temat: Przetwarzanie danych - obliczenia Cel: Zapoznanie się z obliczeniami i przetwarzaniem danych w sterownikach PLC | 2 |
| | 7 | Temat: Przetwarzanie sygnałów analogowych Cel: Zapoznanie się z obsługą i przetwarzaniem sygnałów analogowych w sterownikach PLC | 2 |
| | 8 | Temat: Współpraca sterowników w sieci ethernetowej Cel: Zapoznanie się z tworzeniem sieci sterowników PLC | 1 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | x | | | x | x |
| W2 | | | | | | |
| W3 | | | | | | |
| U1 | | | | | x | x |
| U2 | | | | | | x |
| U3 | | | | | | |
| U5 | | | | | | |
| K1 | | | | | x | x |
| K2 | | | | | | x |
| K3 | | | | | | |

7. LITERATURA

| | |
|-----------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Norma PN EN 61131-3 Sterowniki programowalne. Języki programowania. 2. Peszyński K., Siemieniako F.: Regulacja i sterowanie, podstawy, przykłady. Podręcznik akademicki, Wydawnictwa Uczelniane, ATR Bydgoszcz 2002. 3. Siemieniako F., Peszyński K.: Automatyka w przykładach i zadaniach, |
|-----------------------|--|

| | |
|--------------------------|--|
| | Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 2014 4. Kwaśniewski J.: Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, Wydawnictwo BTC, 2014 |
| Literatura uzupełniająca | 1. Broel-Plater B.: Układy wykorzystujące sterowniki PLC, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2008 2. Kasprzyk J.: Programowanie sterowników przemysłowych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2007 3. Mazurek J., Vogt H., Żydanowicz W., 2006, Podstawy automatyki, Politechnika Poznańska |

3. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|---|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 |
| Przygotowanie do zajęć | 20 |
| Studiowanie literatury | 20 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie sprawozdań itd.) | 20 |
| Łączny nakład pracy studenta | 105 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 6 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 6 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

C.2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | Grafika inżynierska |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Konstrukcja maszyn i urządzeń |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Prof. dr hab. inż. Tomasz Topolinski, dr inż. Ryszard Wocianiec, dr inż. Adam Mazurkiewicz, mgr inż. Anna Pechman |
| Przedmioty wprowadzające | ..... |
| Wymagania wstępne | <i>Podstawowe pojęcia geometrii: punkt, prosta, płaszczyzna</i> |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| I | 30 ^E | | | 30 | | | 5 |
| II | | | | 30 | | | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | zna różne sposoby odwzorowania przestrzeni na układ płaski wykorzystywane grafice inżynierskiej, | MBM1_W05 | T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07 |
| W2 | ma wiedzę w zakresie konstruowania oraz grafiki inżynierskiej | MBM1_W05 | T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07 |
| W3 | zna szczegółowe zasady rzutowania wg Monge'a | MBM1_W05 | T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07 |
| W4 | ma wiedzę o eksploatacji maszyn | MBM1_W05 | T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | ma umiejętność przeniesienia na papier rozwiązania technicznego powstałego w wyobraźni | MBM1_U03 | T1A_U03 T1A_U07 |
| U2 | ma umiejętność powiązania metod odwzorowania przestrzennego z zapisem wg zasad rysunku technicznego | MBM1_U03 | T1A_U03 T1A_U07 |

| | | | |
|------------------------------|---|----------|--------------------|
| U3 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, katalogów, norm i patentów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | MBM1_U01 | T1A_W01 |
| U4 | potrafi przygotować dokumentację techniczną zrealizowanego zadania projektowego | MBM1_U07 | T1A_W03 T1A_W07 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Ma świadomość konieczności precyzyjnego formułowania myśli technicznych i konsekwencji niedokładności wykonywania pracy | MBM1_K03 | T1A_K05 |
| K2 | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania | MBM1_K04 | T1A_K03 T1A_K04 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

*Wykład przy tablicy, ćwiczenia tablicowe prowadzone w niewielkich grupach wykonywane przemiennie przez prowadzącego i studentów.
Ćwiczenia rysunkowe*

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

*Zaliczenie w oparciu o 7-12 prac ćwiczeniowych wykonywanych samodzielnie przez studentów na zajęciach i poza uczelnią; egzamin pisemny.
Cotygodniowe ocenianie ćwiczeń rysunkowych*

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|---------------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Wykłady – Wiadomości wstępne Cel: Celem jest zapoznanie studentów z podstawowymi tworamii geometrii wykreślnej | 2 |
| | 2 | Temat: <i>Obrazy elementów podstawowych w rzutach Monge'a.</i> Cel: Celem jest zapoznanie studentów z położeniem podstawowych elementów na rzutni. | 2 |
| | 3 | Temat: <i>Elementy przynależne, wspólne, równoległe i prostopadłe.</i> Cel: Celem jest przedstawienie studentom relacji pomiędzy elementami wspólnymi, równoległymi i prostopadłymi w przestrzeni. | 2 |
| | 4 | Temat: <i>Obroty i kłady.</i> Cel: Celem jest przedstawienie studentom nowego położenia elementów poprzez obrót | 2 |
| | 5 | Temat: <i>Podnoszenie z kładów</i> Cel: Celem jest wizualizacja prostych elementów w przestrzeni | 2 |
| | 6 | Temat: <i>Transformacje układu odniesienia.</i> Cel: Celem jest wizualizacja wielkości rzeczywistych w przestrzeni. | 2 |
| | 7 | Temat: <i>Zagadnienia metryczne</i> Cel: Celem jest ukazanie wielkości rzeczywistych | 2 |
| | 8 | Temat: <i>Homologiczne przekształcenie układów płaskich.</i> Cel: Celem jest przedstawienie studentom relacji pomiędzy równoległością i prostopadłością w przestrzeni | 2 |

| | | | |
|---|----|--|---|
| | 9 | Temat: <i>Wielościany: budowa, rzuty, przekroje, rozwinięcia, punkty przebicia wielościanów prostą przenikanie.</i> Cel: Celem jest przedstawienie studentom relacji pomiędzy bryłą a płaszczyzną | 4 |
| | 10 | Temat: <i>Powierzchnie obrotowe: tworzenie powierzchni, przekroju, rozwinięcia, punkty przebicia powierzchni prostą, przenikanie.</i> Cel: Celem jest wizualizacja zagadnień z zakresu bryły | 4 |
| | 11 | Temat: <i>Przenikanie powierzchni wielościanami.</i> Cel: Celem jest wizualizacja zagadnień z zakresu obrazowania dwóch brył | 4 |
| | 12 | Temat: Zaliczenie Cel: | 2 |
| Ćwiczenia projektowe (semestr I) | 1 | Temat: Położenie punktu w przestrzeni Cel: Celem jest wizualizacja punktu w rzutach Monge'a | 2 |
| | 2 | Temat: Położenie prostej w przestrzeni Cel: Celem jest wizualizacja prostej w rzutach Monge'a | 2 |
| | 3 | Temat: Położenie płaszczyzn w przestrzeni Cel: Celem jest wizualizacja płaszczyzn w rzutach Monge'a | 2 |
| | 4 | Temat: Elementy przynależne Cel: Celem jest ukazanie punkt prostej i płaszczyzny przynależnej do siebie | 2 |
| | 5 | Temat: Elementy wspólne Cel: Celem jest ukazanie prostej wspólnej dla dwóch płaszczyzn | 2 |
| | 6 | Temat: Punkt przebicia Cel: Celem jest ukazanie punktu wspólnego dla prostej i płaszczyzny | 2 |
| | 7 | Temat: Elementy równoległe i prostopadłe Cel: Celem jest ukazanie równoległości i prostopadłości pomiędzy dwoma prostymi, dwoma płaszczyznami oraz prostą i płaszczyzną | 4 |
| | 8 | Temat: Obroty i kłady Cel: Celem jest obrót płaszczyzny dookoła osi | 4 |
| | 9 | Temat: Zagadnienia metryczne Cel: Celem jest przedstawienie wielkości rzeczywistych | 2 |
| | 10 | Temat: Przekroje brył płaszczyznami Cel: Celem jest przedstawienie wielościanu przeciętego płaszczyzną rzutująca lub dowolną | 2 |
| | 11 | Temat: Punkty przebicia bryły prostą Cel: Celem jest przedstawienie punktów przebicia wielościanu prostą | 2 |
| | 12 | Temat: Zaliczenie Cel: | 4 |
| Ćwiczenia projektowe (semestr II) | 1 | Temat: Organizacja formatu rysunkowego, rola szkicu odręcznego w komunikacji inżynierskiej, Cel: Celem jest zapoznanie studenta z podstawami rysunku | 2 |
| | 2 | Temat: Metody rzutowania prostokątnego. Cel: Celem jest przedstawienie bryły w rzutach prostokątnych | 2 |
| | 3 | Temat: Rzutowanie aksonometryczne i środkowe. Cel: Celem jest przedstawienie bryły w rzucie aksonometrycznym | 2 |
| | 4 | Temat: Zasady rysowania przekrojów i kładów Cel: Celem jest zapoznanie studenta z rodzajami przekrojów i kładów | 2 |
| | 5 | Temat: Odtworzenie rzutów przedmiotów, rysunek „z natury”. Cel: Celem jest przedstawienie bryły w rzutach prostokątnych | 2 |

| | | |
|----|--|---|
| 6 | Temat: Wymiarowanie elementów Cel: Celem jest zapoznanie studenta z zasadami wymiarowania | 4 |
| 7 | Temat: Chropowość powierzchni, tolerowanie wymiarów i kształtów Cel: Celem jest zapoznanie studenta z zasadami zapisu chropowości oraz tolerancji wymiarów i kształtu | 4 |
| 8 | Temat: Rysunek wałka Cel: Celem jest przedstawienie podstawowego elementu maszynowego | 4 |
| 9 | Temat: Rysunek tulei Cel: Celem jest przedstawienie podstawowego elementu maszynowego | 2 |
| 10 | Temat: Rysunek koła zębatego Cel: Celem jest przedstawienie podstawowego elementu maszynowego | 2 |
| 11 | Temat: Rysunek sprężyny Cel: Celem jest przedstawienie podstawowego elementu maszynowego | 2 |
| 12 | Temat: Rysunek złożeniowy Cel: Celem jest przedstawienie zespołu lub podzespołów części w rysunku złożeniowym | 2 |
| 13 | Temat: Zaliczenie przedmiotu. Cel: | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | x | x | | | x |
| W2 | | x | x | | | x |
| W3 | | | x | | | |
| W4 | | | x | | | |
| U1 | | x | x | | | |
| U2 | | | x | | | |
| U3 | | | | x | | |
| U4 | | x | | x | | |
| K1 | | x | x | | | x |
| K2 | | | | x | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Z. Lewandowski, <i>Geometria wykreślna</i>, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1977 2. F. Otto, E. Otto, <i>Podręcznik geometrii wykreślnej</i>, PWN, W-wa, 1961 3. Z. Kasproicz, A. Pechman, T. Topoliński, R. Wocianiec, <i>Zbiór zadań z geometrii wykreślnej</i>, UTP, 2002 r. 4. <i>Polskie normy – dotyczące rysunku technicznego – maszynowego</i> 5. Dobrzański T., <i>Rysunek techniczny maszynowy</i>, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa 2002 |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. W. Łoś, K. Zawiślak, <i>Materiały do zajęć z geometrii wykreślnej</i>, Skrypt ATR, Bydgoszcz 1992 2. B. Grochowski <i>Wykład z geometrii wykreślnej z materiałami do ćwiczeń</i>, PWN 1996 3. B. Grochowski : <i>Geometria wykreślna z perspektywą stosowaną</i>, PWN 1997 4. W. Jankowski : <i>Geometria wykreślna</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki |

| | |
|--|--|
| | <p><i>Warszawskiej, Warszawa 1967</i></p> <p>5. <i>Lubiński Z., Kociszewski M., Szczurek K., – Rysowanie i projektowanie części maszyn - poradnik, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1989,</i></p> <p>6. <i>Buksiński T. - Rysunek Techniczny dla techników mechanicznych część pierwsza, Warszawa 1958 Państwowe Wydawnictwa Szkolnictwa Zawodowego,</i></p> <p>7. <i>Szpecht A., - Rysunek Techniczny dla techników mechanicznych część druga, Warszawa 1959 Państwowe Wydawnictwa Szkolnictwa Zawodowego.</i></p> <p>8. <i>Domański Z., - Rysunek techniczny maszynowy i okrętowy, Wydawnictwo</i></p> |
|--|--|

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|--|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 90 liczba podana w planie |
| Przygotowanie do zajęć | 30 |
| Studiowanie literatury | 20 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 30 |
| Łączny nakład pracy studenta | 170 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 6 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | liczba podana w planie |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

C.3

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | Hydraulika i pneumatyka |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr inż. Janusz Musiał |
| Przedmioty wprowadzające | Mechanika techniczna. Mechanika płynów, Podstawy konstrukcji maszyn |
| Wymagania wstępne | Znajomość podstawowych praw mechaniki i elementów maszyn |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| IV | 15 | - | 15 | - | - | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę w zakresie mechaniki technicznej i mechaniki płynów | MBM1_W04 | T1A_W03 T1A_W07 |
| W2 | ma wiedzę z zakresu konstrukcji napędów hydraulicznych i pneumatycznych | MBM1_W11 | T1A_W02 T1A_W03 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi korzystać z norm i katalogów związanych z urządzeniami hydraulicznymi i pneumatycznymi | MBM1_U01 | T1A_U01 |
| U2 | potrafi korzystać z programów sterujących stosowanych w układach hydraulicznych i pneumatycznych | MBM1_U02 | T1A_U02 |
| U3 | potrafi sporządzić dokumentację techniczną układów pneumatycznych i hydraulicznych | MBM1_U03 | T1A_U03 T1A_U07 |
| U4 | stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy | MBM1_U10 | T1A_U11 |
| U5 | potrafi zaprojektować proste maszyny, urządzenia w zakresie układów hydraulicznych i pneumatycznych | MBM1_U13 | T1A_U07 T1A_U09 |

| | | | |
|------------------------------|--|----------|---|
| | z uwzględnieniem zadanych kryteriów technicznych, eksploatacyjnych i ekonomicznych | | T1A_U10 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się w zakresie nowoczesnych urządzeń hydraulicznych i pneumatycznych | MBM1_K01 | T1A_K01 |
| K2 | ma świadomość wpływu płynów hydraulicznych na środowisko | MBM1_K02 | T1A_K02 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne |
|---|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|---|
| zaliczenie pisemne, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych. |
|---|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: <i>Napęd hydrauliczny: hydrostatyczny i hydrokinetyczny - właściwości.</i> Cel: Podstawowe pojęcia z zakresu tematu. | 1 |
| | 2 | Temat: <i>Analiza pracy i budowa pomp wyporowych.</i> Cel: Zapoznanie z budową pomp wyporowych i ich pracą. | 1 |
| | 3 | Temat: <i>Siłowniki.</i> Cel: Charakterystyka i główne elementy siłowników. | 1 |
| | 4 | Temat: <i>Konwencjonalne zawory ciśnieniowe i natężeniowe.</i> Cel: Rodzaje zaworów ciśnieniowych i natężeniowych. | 1 |
| | 5 | Temat: <i>Zawory proporcjonalne.</i> Cel: Zasada działania zaworów proporcjonalnych. | 1 |
| | 6 | Temat: <i>Serwowawory hydrauliczne i elektrohydrauliczne.</i> Cel: Charakterystyka serwowawór. | 1 |
| | 7 | Temat: <i>Struktury układów napędowych (dławieniowe i objętościowe).</i> Cel: Praca układów dławieniowych i objętościowych. | 1 |
| | 8 | Temat: <i>Analiza sprawności układów hydraulicznych.</i> Cel: Wyznaczanie sprawności układów hydraulicznych. | 1 |
| | 9 | Temat: <i>Urządzenia pomocnicze: zbiornik, przewody, łączniki, filtry.</i> Cel: Analiza urządzeń pomocniczych. | 1 |
| | 10 | Temat: <i>Porównanie własności napędu hydraulicznego i pneumatycznego.</i> Cel: Wyznaczenie wad i zalet napędów hydraulicznych i pneumatycznych. | 1 |
| | 11 | Temat: <i>Odwilżanie sprężonego powietrza.</i> Cel: Wskazanie potrzeby odwilżania sprężonego powietrza. | 1 |
| | 12 | Temat: <i>Blok przygotowania sprężonego powietrza.</i> Cel: Elementy wchodzące w skład bloku przygotowania sprężonego powietrza | 1 |

| | | | |
|-------------------------|----|--|---|
| | 13 | Temat: <i>Silniki pneumatyczne liniowe i obrotowe.</i> Cel: Rodzaje silników pneumatycznych. | 1 |
| | 14 | Temat: <i>Konwencjonalne zawory pneumatyczne.</i> Cel: Zasada pracy zaworów pneumatycznych. | 1 |
| | 15 | Temat: <i>Serwozawory pneumatyczne.</i> Cel: Charakterystyka serwozaworów. | 1 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: <i>Budowa zasilacza hydraulicznego, projektowanie wspólnej płyty przyłączeniowej dla pompy i zaworu przelewowego.</i> Cel: Praktyczne poznanie budowy i działania zasilacza hydraulicznego. | 2 |
| | 2 | Temat: <i>Wyznaczenie modułu sprężystości objętościowej oleju.</i> Cel: Badanie współczynnika ściśliwości oleju. | 2 |
| | 3 | Temat: <i>Badanie zaworów dławiących z przepływem laminarnym i turbulentnym.</i> Cel: Wyznaczenie, na podstawie badań stanowiskowych, charakterystyki zaworu dławiącego. | 2 |
| | 4 | Temat: <i>Wyznaczenie charakterystyk zaworów: przelewowego i redukcyjnego.</i> Cel: Wyznaczenie, na podstawie badań stanowiskowych, charakterystyki statycznej zaworów: przelewowego i redukcyjnego. | 2 |
| | 5 | Temat: <i>Sterowanie prędkością silnika hydraulicznego za pomocą zaworu dławiącego.</i> Cel: Pomiar charakterystyki napędowej układu sterowania z zaworem dławiącym. | 2 |
| | 6 | Temat: <i>Sprawność objętościowa pompy wporowej.</i> Cel: Pomiar sprawności objętościowej pompy w funkcji ciśnienia, przy stałej prędkości obrotowej. | 2 |
| | 7 | Temat: <i>Układy pneumatyczne z siłownikami pracującymi w cyklu automatycznym, projektowanie i montaż układu.</i> Cel: Zapoznanie się z projektowaniem i pracą układu pneumatycznego z siłownikami pracującymi w cyklu automatycznym. | 3 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|-----------------|--------------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin pisemny | Zaliczenie pisemne | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | x | | | | |
| W2 | | x | | | | |
| U1 | | | | | x | |
| U2 | | | | | x | |
| U3 | | | | | x | |
| U4 | | | | | x | |
| U5 | | | | | x | |
| K1 | | | | | x | |
| K2 | | | | | x | |

7. LITERATURA

| | |
|-----------------------|---|
| Literatura podstawowa | 1. Osiecki A.: Hydrostatyczny napęd maszyn. WNT, Warszawa 1998. 2. Strzyżek S.: Napęd hydrostatyczny. T.I – Elementy, T.II – Układy. WNT, Warszawa 1995. |
|-----------------------|---|

| | |
|--------------------------|---|
| | <p>3. Szenajch W.: Napęd i sterowanie pneumatyczne. WNT, Warszawa 1997.</p> <p>4. Szenajch W.: Przyrządy, uchwyty i sterowanie pneumatyczne. WNT, Warszawa 1983.</p> <p>5. Szydelski Z.: Napęd i sterowanie hydrauliczne. WKiŁ, Warszawa 1999.</p> <p>6. Zastempowski B., Musiał J., Styp-Rekowski M.: Układy oraz elementy hydrauliczne i pneumatyczne w budowie maszyn. Wydawnictwo Uczelniane UTP, Bydgoszcz 2008.</p> <p>7. Zastempowski B., Matuszewski M., Musiał J., Styp-Rekowski M.: Zagadnienia hydrauliki i pneumatyki w ujęciu praktycznym. Wydawnictwo Uczelniane UTP, Bydgoszcz 2013.</p> |
| Literatura uzupełniająca | Czasopisma naukowe: Hydraulika i Pneumatyka |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 10 |
| Studiowanie literatury | 10 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 10 |
| Łączny nakład pracy studenta | 60 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 2 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 2 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

C.4

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | Komputerowe wspomaganie wytwarzania (CAM) |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr hab. inż. Tomasz Paczkowski, prof. nadzw. UTP |
| Przedmioty wprowadzające | Techniki wytwarzania, Obrabiarki, Projektowanie wspomagane komputerowo (CAD) |
| Wymagania wstępne | podstawowa znajomość programów CAD, znajomość konstrukcji i możliwości technologicznych obrabiarek |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------|----------------------|---------------------|
| IV | 15 ^E | | 30 | | | | 3 |
| V | | | | 30 | | | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Ma wiedzę w zakresie inżynierii wytwarzania: technik procesów i maszyn | MBM1_W08 | T1A_W03 T1A_W04 |
| UMIĘJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz innych środowiskach | MBM1_U02 | T1A_U02 |
| U2 | Ma umiejętności obsługi programów CAD-CAM-CAE | MBM1_U07 | T1A_U07 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | MBM1_K01 | TA1_K01 |

| | | | |
|----|---|----------|---------|
| K2 | Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m In poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera mechanika; podejmuje starania aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały | MBM1_K06 | TA1_K07 |
|----|---|----------|---------|

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin, kolokwium, praktyczne sprawdzenie umiejętności z wykorzystaniem programu typu CAM

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-------------------------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Wprowadzenie do programowania obróbki frezowaniem Cel: zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i czynnościami związanymi z procesem programowania obróbki frezowaniem | 2 |
| | 2 | Temat: Budowa i możliwości technologiczne obrabiarek sterowanych numerycznie Cel: zapoznanie studentów z podstawowymi zespołami oraz zasadami definiowania układu współrzędnych na OSN | 2 |
| | 3 | Temat: Podstawy projektowania procesów technologicznych Cel: zapoznanie studentów z zasadami projektowania procesów technologicznych części podlegających obróbce skrawaniem | 3 |
| | 4 | Temat: Moduły systemów CAM Cel: zapoznanie studentów z modułami systemów CAM i ich funkcją w programowaniu OSN | 1 |
| | 5 | Temat: Strategie obróbkowe systemów CAM Cel: zapoznanie studentów z rodzajami i charakterystyką strategii systemów CAM | 3 |
| | 6 | Temat: Sposoby mocowania detali na obrabiarkach Cel: zapoznanie studentów ze sposobami mocowania detali na OSN i ich wpływu na proces programowania | 2 |
| | 7 | Temat: Postprocessing i struktura programu sterującego OSN Cel: zapoznanie studentów ze strukturą programu sterującego OSN | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych Cel: omówienie ogólnych zasad zachowania w laboratorium, tematyki zajęć oraz wprowadzenie do obsługi programu CAM | 2 |
| | 2 | Temat: Podstawy tworzenia modeli 3D Cel: zapoznanie studentów i nabycie umiejętności stosowania podstawowych funkcji edytora graficznego do tworzenia modeli 3D | 2 |
| | 3 | Temat: Analiza modelu 3D, przygotowanie do programowania Cel: zapoznanie studentów i nabycie umiejętności analizy modelu 3D prowadzącej do opracowania wstępnego procesu technologicznego detalu | 2 |
| | 4 | Temat: Definicja narzędzi skrawających i ich parametrów Cel: nabycie umiejętności definiowania narzędzi i doboru | 2 |

| | | | |
|-----------------------------|-------|--|----|
| | | parametrów obróbki | |
| | 5÷10 | Temat: Programowanie obróbki zgrubnej, kształtującej, wykończeniowej, symulacja obróbki Cel: nabycie umiejętności programowania obróbki zgrubnej, kształtującej, wykończeniowej | 12 |
| | 11,12 | Temat: Programowanie otworów Cel: nabycie umiejętności programowania otworów | 3 |
| | 13 | Temat: programowanie z wykorzystaniem obszarów granicznych Cel: nabycie umiejętności programowania z wykorzystaniem obszarów granicznych | 3 |
| | 14 | Temat: programowanie z wykorzystaniem krzywych Cel: nabycie umiejętności programowania z wykorzystaniem krzywych | 2 |
| | 15 | Temat: Podsumowanie zajęć Cel: podsumowanie i ocena studentów | 2 |
| Ćwiczenia projektowe | 1 | Temat: Wprowadzenie Cel: rozdanie tematów do ćwiczeń projektowych, omówienie zajęć | 2 |
| | 2,3 | Temat: Model bryłowy Cel: tworzenie modelu bryłowego zgodnie z postawionymi wymaganiami | 4 |
| | 4 | Temat: Proces technologiczny Cel: opracowanie wstępnego procesu technologicznego detalu | 2 |
| | 5÷14 | Temat: Programowanie procesu frezowaniem Cel: opracowanie programu dla procesu frezowaniem | 20 |
| | 15 | Temat: Podsumowanie zajęć Cel: podsumowanie i ocena studentów | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | x | | | | |
| U1 | | | | x | | |
| U2 | | | | x | | |
| K1 | | | | | | x |
| K2 | | | | | | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | 1. Chlebus E.: Techniki komputerowe w inżynierii produkcji. WNT. Warszawa, 2000 2. Podstawy obróbki CNC. Materiały MTS. Wydawnictwo Rea. Warszawa 2002 3. Programowanie obrabiarek CNC – frezowanie. Materiały MTS. Wydawnictwo Rea. Warszawa 2002 4. Chlebus E.: Techniki komputerowe w inżynierii produkcji. WNT. Warszawa, 2000 |
| Literatura uzupełniająca | 1. Dul-Korzyńska B.: Obróbka skrawaniem i narzędzia. OWPRz 2009 2. Feld M.: Projektowanie procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT Warszawa 2003 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 75 |

| | |
|--|----------|
| Przygotowanie do zajęć | 5 |
| Studiowanie literatury | 10 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 15 |
| Łączny nakład pracy studenta | 105 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 5 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 5 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

C.5

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | MATERIAŁY INŻYNIERSKIE |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr inż. Tomasz Giętka (sem. I), dr inż. Małgorzata Trepczyńska-Lent (sem. II), dr inż. Piotr Szewczykowski (sem. III). |
| Przedmioty wprowadzające | Sem. I: Materiałoznawstwo, metrologia, grafika inżynierska, podstawy konstrukcji maszyn Sem II i III: chemia, fizyka, matematyka |
| Wymagania wstępne | Sem. I: Wiedza z zakresu badań własności materiałów, konstrukcji maszyn i narzędzi technik bezwiotrowych oraz podstaw rysunku technicznego. Sem II i III: Wiedza na poziomie szkoły średniej z zakresu chemii, fizyki i matematyki |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| I | 30 ^E | | 30 | | | | 5 |
| II | 15 | | 15 | | | | 2 |
| III | 15 | | 15 | | | | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Ma wiedzę w zakresie nauki o materiałach | MBM1_W07 | T1A_W02 T1A_W03 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, katalogów, norm i patentów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać | MBM1_U01 | T1A_U01 |

| | | | |
|------------------------------|--|----------|--------------------|
| | wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | | |
| U2 | Potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary podstawowych właściwości materiałów inżynierskich i elementów maszyn | MBM1_U09 | T1A_U07 T1A_U08 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje | MBM1_K02 | T1A_K02 |
| K2 | Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera-mechanika; podejmuje starania aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały | MBM1_K06 | T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| Sem. I: Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja. Sem. II: Wykład z prezentacją multimedialną. Ćwiczenia laboratoryjne - praca zespołowa i indywidualna w laboratorium Sem. III: W przypadku części teoretycznej metodą dydaktyczną jest wykład, w czasie którego prowadzący posługuje się modelami molekularnymi, prezentacjami i materiałem dostępnym w sieci oraz przeprowadza podstawowe eksperymenty fizyko-chemiczne pozwalające lepiej zrozumieć omawiane zjawiska. W trakcie laboratorium studenci przeprowadzają ćwiczenia w zespołach pod nadzorem prowadzącego. |
|---|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|--|
| Sem. I: Kolokwium pisemne, odpowiedź ustna, pisemne sprawdzenie przygotowania do laboratoriów, sprawozdania. Sem. II: Wykład – egzamin pisemny Laboratorium - zaliczenie - ocena końcowa jest średnią z ocen z każdego laboratorium. Sem. III: Część wykładowa może być oceniana na podstawie pisemnej formy zaliczeniowej oraz przygotowywanej w grupach sesji plakatowej na dany temat. Część laboratoryjna może być zaliczana na podstawie sprawozdań i kolokwium lub na podstawie zaprezentowania wyników uzyskanych w czasie laboratorium pozostałym uczestnikom (prezentacja, wystąpienie). |
|--|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|------------------------|----------|---|---------------|
| Wykład (sem. I) | 1 | Temat: Wprowadzenie budowa materii, rodzaje wiązań występujących w materiałach. Cel: Zapoznanie się z budową materii, rodzajem wiązań występujących pomiędzy materiałami, elementy sieci krystalicznej | 2,0 |
| | 2 | Temat: Rzeczywista budowa metali i ich stopów Cel: Zapoznanie się z wadami występującymi w budowie metali i ich stopów | 2,0 |
| | 3 | Temat: Krzepnięcie metali i stopów Cel: Zapoznanie się z procesami termodynamicznymi podczas topienia i krzepnięcia metali i ich stopów | 2,0 |
| | 4 | Temat: Odształcenie metali – sprężyste, plastyczne Cel: Zapoznanie się z procesami obróbki plastycznej na zimno i gorąco | 2,0 |

| | | | |
|-----------------------------|----|---|-----|
| | | w aspekcie kształtowania wyrobów hutniczych | |
| | 5 | Temat: Zgniot i umocnienie, rekrytalizacja Cel: Zapoznanie się z efektem umocnienia w wyniku zwiększenia ilości dyslokacji a następnie proces zdrowienia | 2,0 |
| | 6 | Temat: Stopy metali i fazy w nich występujące Cel: Zapoznanie się z procesami tworzenia stopów, sposoby obliczeń masowych i objętościowych poszczególnych składników | 2,0 |
| | 7 | Temat: Analiza termiczna stopów – wykresy i układy równowagi fazowej Cel: Zapoznanie się ze zjawiskami zachodzącymi w stopach metali w stanie ciekłym i w stanie stałym | 2,0 |
| | 8 | Temat: Układy równowagi fazowej stopów wieloskładnikowych Cel: Zapoznanie się ze zjawiskami zachodzącymi w stopach metali wieloskładnikowych w stanie ciekłym i w stanie stałym | 2,0 |
| | 9 | Temat: Badania mikroskopowe metali i stopów Cel: Zapoznanie się z budową mikroskopu metalograficznego, preparatyką przygotowania zglądów metalograficznych, oraz obserwacji mikrostruktury | 2,0 |
| | 10 | Temat: Badania mikroskopowe metali i stopów – mikroskopia skaningowa i elektronowa Cel: Zapoznanie się z budową mikroskopu skaningowego i elektronowego, preparatyką, oraz obserwacją mikrostruktury | 2,0 |
| | 11 | Temat: Badania twardości metali i stopów Cel: Zapoznanie się z budową twardościomierza, sposobami badania twardości oraz metodami pomiaru | 2,0 |
| | 12 | Temat: Badania nieniszczące i niszczące metali i stopów Cel: Zapoznanie się z rodzajem badań służących do identyfikacji metali i stopów | 2,0 |
| | 13 | Temat: Definicja składników stopowych Cel: Zapoznanie się z rodzajem dodatków stopowych stosowanych w stopach wieloskładnikowych | 2,0 |
| | 14 | Temat: Odmiany alotropowe żelaza Cel: Zapoznanie się z odmianami alotropowymi żelaza, punkt Curie | 2,0 |
| | 15 | Temat: Układ żelazo - węgiel Cel: Przemiany fazowe zachodzące przy nagrzewaniu i chłodzeniu zgodnie z układem żelazo węgiel w zależności od zawartości węgla | 2,0 |
| Wykład (sem. II) | 1 | Temat: Klasyfikacja stopów żelaza z węglem. Surówki. Podział i klasyfikacja stali. Cel: Przedstawienie technicznych stopów żelaza z węglem. Poznanie podziału, struktury i właściwości surówek. Poznanie struktury i właściwości stali niestopowych. Określenie wpływu stężenia węgla i pierwiastków chemicznych na strukturę oraz właściwości stali węglowych. | 2 |
| | 2 | Temat: Stale stopowe Cel: Poznanie podziału stali stopowych, właściwości i zastosowania. | 2 |
| | 3 | Temat: Odlewnicze stopy żelaza - staliwo i żeliwo Cel: Poznanie struktury, własności i zastosowania staliwa niestopowego. Przedstawienie klasyfikacji i podziału żeliwa. Zaznajomienie z charakterystyką żeliwa niestopowego: budowa fazowa w zależności od składu chemicznego, technologia otrzymywania, postaci węgla w żeliwie. Określenie właściwości i zastosowania żeliwa. | 3 |
| | 4 | Temat: Systemy oznaczania stali | 2 |

| | | | |
|------------------------------|---|---|---|
| | | Cel: Zapoznanie ze schematami oznaczania oraz schematami budowy numerów stali zgodnie z obowiązującymi normami. | |
| | 5 | Temat: Metale nieżelazne i ich stopy. Metale ciężkie. Cel: Zaznajomienie z podstawowymi własnościami miedzi i jej stopów oraz oznaczaniem. Określenie zastosowania miedzi i jej stopów. Przedstawienie właściwości i zastosowania niklu. | 2 |
| | 6 | Temat: Metale nieżelazne i ich stopy. Metale lekkie. Cel: Poznanie właściwości i zastosowania aluminium oraz jego stopów odlewniczych i do przeróbki plastycznej. Przedstawienie obróbki cieplnej stopów aluminium. Określenie charakterystyki i wykorzystania tytanu i jego stopów oraz magnezu i stopów na osnowie magnezu. | 3 |
| | 7 | Temat: Metale szlachetne i rodzime. Cel: Poznanie właściwości i zastosowania. | 1 |
| Wykład (sem. III) | 1 | Temat: Układ okresowy pierwiastków Cel: Po zajęciach student powinien potrafić wyjaśnić zasadę budowy układu okresowego pierwiastków, interpretować korelację pomiędzy właściwościami a położeniem w układzie oraz opisać pokrótce poszczególne bloki układu i właściwości pierwiastków wchodzących w skład bloku. | 2 |
| | 2 | Temat: Struktury polimerowe Cel: Po zajęciach student powinien potrafić opisać i narysować podstawowe molekuly polimerowe, budowę merów i monomerów, obliczyć średnią wagową i średnią liczbową masę cząsteczkową, pokrótce opisać rodzaje struktur molekularnych polimerów, stereoisomerów i kopolimerów, wyjaśnić różnicę pomiędzy termo- i duroplastami oraz opisać struktury krystaliczne w polimerach. | 2 |
| | 3 | Temat: Właściwości mechaniczne materiałów polimerowych Cel: Po zajęciach student powinien potrafić przedstawić trzy wykresy naprężenia - odkształcenia dla materiałów polimerowych, opisać poszczególne etapy odkształcenia materiałów semikrystalicznych, wyjaśnić wpływ takich czynników jak masa cząsteczkowa, stopień krystaliczności i obróbka cieplna na moduł sprężystości. | 2 |
| | 4 | Temat: Mechanizmy deformacji i wzmacniania polimerów Cel: Po zajęciach student powinien potrafić opisać mechanizm deformacji elastycznej i plastycznej polimerów, wskazać czynniki wpływające na właściwości mechaniczne polimerów semikrystalicznych. | 2 |
| | 5 | Temat: Krystalizacja, topnienie i zjawisko zeszklenia polimerów Cel: Po zajęciach student powinien potrafić wyjaśnić zjawisko krystalizacji, topnienia i temperatury zeszklenia w polimerach oraz objaśnić czynniki wpływające na zmianę temperatur zeszklenia i topnienia. | 2 |
| | 6 | Temat: Rodzaje materiałów polimerowych i przykłady zastosowań Cel: Po zajęciach student powinien potrafić opisać zarówno podstawowe materiały polimerowe jak i stosowane dzisiaj materiały zaawansowane technologicznie oraz podać przykłady ich zastosowań. | 2 |
| | 7 | Temat: Synteza polimerów i podstawowe technologie przetwórcze Cel: Po zajęciach student powinien potrafić opisać podstawowe metody otrzymywania, syntezy polimerów oraz opisać podstawowe technologie przetwórstwa tworzyw. | 2 |
| | 8 | Temat: Materiały kompozytowe Cel: Po zajęciach student powinien wymienić i wskazać różnice pomiędzy podstawowymi materiałami kompozytowymi, wskazać | 1 |

| | | | |
|---|----|---|-----|
| | | różnice pomiędzy różnymi mechanizmami wzmacniania kompozytów, podać powody powstawania wielu nowych materiałów kompozytowych oraz wskazać ich zastosowania. | |
| Ćwiczenia laboratoryjne (sem. I) | 1 | Temat: Wprowadzenie Cel: Omówienie przepisów BHP i PPOŻ oraz określenie zakresu realizowanych ćwiczeń laboratoryjnych z materiałów inżynierskich literatura do zajęć. | 1,0 |
| | 2 | Temat: Budowa i zasada działania mikroskopu metalograficznego Cel: Zapoznanie się z budową i zasadą działania mikroskopu metalograficznego | 2,0 |
| | 3 | Temat: Analiza termiczna stopu Cel: Zapoznanie się z procesem topienia i krzepnięcia stopu dwuskładnikowego, oraz zjawiskom towarzyszącym | 2,0 |
| | 4 | Temat: Zgniot i rekrytalizacja Cel: Zapoznanie się z efektem umocnienia w wyniku zwiększenia ilości dyslokacji a następnie proces zdrowienia | 2,0 |
| | 5 | Temat: Metody określenia wielkości ziarna Cel: Zapoznanie się z metodami określania wielkości ziarna w metalach i stopach zgodnie z obowiązującymi metodami i normami | 2,0 |
| | 6 | Temat: Badania mikroskopowe po zgnioście i rekrytalizacji Cel: Badanie zjawisk zachodzących podczas zgniotu i rekrytalizacji na zglądach metalograficznych przy użyciu mikroskopu | 2,0 |
| | 7 | Temat: Urządzenia pomiarowe i technologiczne stosowane w obróbce cieplnej Cel: Zapoznanie się z pomiarami stykowymi i bezstykowymi temperatury w procesach termicznych | 2,0 |
| | 8 | Temat: Badania makroskopowe wyrobów hutniczych Cel: Zapoznani się z metodami makroskopowymi stosowanymi do oceny wyrobów hutniczych w aspekcie ich stosowania | 2,0 |
| | 9 | Temat: Pomiary twardości metali i ich stopów sposobem Rockwella Cel: Zapoznanie się z metodą pomiaru twardości sposobem Rockwella zgodnie z normą PN-EN ISO 6508 (wzorcowanie, kalibracja, pomiar) | 2,0 |
| | 10 | Temat: Badania wizualne materiałów i wyrobów hutniczych Cel: Zapoznanie się z badaniami wizualnymi, wadami wykrywanymi tą metodą oraz budową wideo-endoskopów | 2,0 |
| | 11 | Temat: Badania mikroskopowe stopów Fe-C Cel: Zapoznanie się z odmianami alotropowymi żelaza, rodzaje żelaza technicznego. Zajęcia realizowane na mikroskopach metalograficznych | 2,0 |
| | 12 | Temat: Badania penetracyjne metali i wyrobów hutniczych Cel: Zapoznanie się z metodą badań nieniszczących wykorzystującą zjawisko włoskowatości | 2,0 |
| | 13 | Temat: Badania dylatometryczne materiałów Cel: Zapoznanie się z budową dylatometru, interpretacja dylatogramu oraz wyznaczanie temperatur podczas nagrzewania i chłodzenia | 2,0 |
| | 14 | Temat: Badania dyfrakcyjne materiałów Cel: Zapoznanie się z budową dyfraktometru rentgenowskiego, interpretacja dyfraktogramu, identyfikacja składników fazowych | 2,0 |
| | 15 | Temat: Badania magnetyczne wyrobów hutniczych Cel: Wykorzystanie zjawiska magnetycznego do badania wyrobów hutniczych | 2,0 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Badania mikroskopowe stali niestopowych Cel: Poznanie budowy strukturalnej, właściwości i zastosowania | 2 |
| | 2 | Temat: Badania mikroskopowe surówek | 2 |

| | | | |
|------------------|---|---|--|
| (sem. II) | | Cel: Poznanie budowy strukturalnej, właściwości i zastosowania | |
| | 3 | Temat: Badania mikroskopowe żeliwa Cel: Poznanie budowy strukturalnej, właściwości i zastosowania | 2 |
| | 4 | Temat: Badania mikroskopowe stali stopowych Cel: Poznanie budowy strukturalnej, właściwości i zastosowania | 2 |
| | 5 | Temat: Badania mikroskopowe metali nieżelaznych i ich stopów Cel: Poznanie budowy strukturalnej, właściwości i zastosowania | 2 |
| | 6 | Temat: Pomiar twardości sposobem Brinella Cel: Opanowanie metody wykonywania pomiarów. Umiejętność doboru stosowania. | 2 |
| | 7 | Temat: Utwardzanie dyspersyjne stopów aluminium Cel: Określenie zależności twardości stopu przesyconego w funkcji temperatury starzenia | 2 |
| | 8 | Temat: Zaliczenie | 1 |
| | Ćwiczenia laboratoryjne (sem. III) | 1 | Temat: Podstawowe metody identyfikacji materiałów polimerowych Cel: Celem ćwiczenia jest poznanie podstawowych metod pozwalających na zidentyfikowanie i odróżnienie od siebie różnych tworzyw polimerowych. | 2 |
| 2 | | Temat: Badanie twardości i sprężystości wybranych elastomerów Cel: Celem ćwiczenia jest określenie twardości oraz odbojności różnych tworzyw gumowych dostępnych komercyjnie, o różnym stopniu usieciowania. | 2 |
| 3 | | Temat: Oznaczanie twardości tworzyw sztucznych Cel: Celem ćwiczenia jest wyznaczenia i porównanie twardości kilku podstawowych tworzyw polimerowych. | 2 |
| 4 | | Temat: Pomiar współczynnika załamania światła za pomocą mikroskopu Cel: Celem ćwiczenia jest poznanie zasady działania mikroskopu optycznego oraz wyznaczenie za jego pomocą współczynnika załamania światła i zidentyfikowania badanego materiału. | 2 |
| 5 | | Temat: Oznaczanie wytrzymałości na zginanie i udarność za pomocą aparatu Dynstat Cel: Celem ćwiczenia jest oznaczenie wytrzymałości na zginanie i udarności tworzyw polimerowych. | 2 |
| 6 | | Temat: Badanie odporności tworzyw sztucznych na żarzenie Cel: Celem ćwiczenia jest wyznaczenie stopnia odporności na żarzenie materiału kompozytowego. | 2 |
| 7 | | Temat: Podstawy preparatyki i analizy mikroskopii elektronowej dla tworzyw polimerowych Cel: Celem ćwiczenia jest omówienie budowy mikroskopu elektronowego oraz zinterpretowania obrazu uzyskanego z danej próbki. | 2 |
| 8 | | Temat: Zaliczenie zajęć laboratoryjnych Cel: Prezentacja wyników przeprowadzonych badań i wykonanych obliczeń. | 1 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | - | X | - | - | X | - |
| W2 | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|
| W3 | - | - | - | - | - | - |
| W4 | - | - | - | - | - | - |
| W5 | - | - | - | - | - | - |
| U1 | - | X | - | - | X | - |
| U2 | - | X | - | - | X | - |
| U3 | - | - | - | - | - | - |
| U4 | - | - | - | - | - | - |
| U5 | - | - | - | - | - | - |
| K1 | - | X | - | - | X | X |
| K2 | - | X | - | - | X | X |
| K3 | - | - | - | - | - | - |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <p>Sem. I:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Karol Przybyłowicz: Podstawy teoretyczne metaloznawstwa WNT-Warszawa, 1999. 2. Karol Przybyłowicz: Metaloznawstwo. WNT-Warszawa, 1996. 3. Andrzej Ciszewski, Tadeusz Radomski, Andrzej Szummer: Materiałoznawstwo. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998. 4. Stanisław Rudnik: Metaloznawstwo. PWN . PWN- Warszawa, 1994. 5. Stanisław Prowans: Metaloznawstwo. PWN . PWN- Warszawa, 1998. <p>Sem II:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dobrzański L.A.: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, Warszawa, 2002 2. Dobrzański L.A.: Metalowe materiały inżynierskie, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2004 3. Blicharski M.: Wstęp do inżynierii materiałowej, Wyd. AGH, Kraków 2003 4. Ashby M.F., Jones D.R.H.: Materiały inżynierskie. T. 1 i 2, WNT Warszawa, 1996 <p>Sem. III:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. William D. Callister, Jr.: Material Science and Engineering An Introduction, John Wiley and Sons, Inc. 2003, 2007 2. Danuta Żuchowska: Polimery konstrukcyjne, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa 1995, 2000 3. Tadeusz Broniewski, Jerzy Kapko, Wiesław Płaczek, Janina Thomalla: Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa 1970, 2000 4. Leszek A. Dobrzański: Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa 2006 |
| Literatura uzupełniająca | <p>Sem. I:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Leszek Adam Dobrzański: Metaloznawstwo z podstawami nauki o materia materiałach. WNT-Warszawa, 1998. 2. Leszek Adam Dobrzański: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego. WNT-Warszawa, 2002. 3. Marek Blicharski: Wstęp do inżynierii materiałowej. WNT- Warszawa, |

| | |
|--|---|
| | <p>2003.</p> <p>4. Leszek Adam Dobrzański: Materiały inżynierskie. WNT-Warszawa, 2004.</p> <p>Sem II:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rudnik S.: Metaloznawstwo, WN PWN, 1994 2. Prowans S.: Metaloznawstwo, PWN, 1998 3. Przybyłowicz K.: Metaloznawstwo, WNT, 1994 4. Aktualne normy <p>Sem. III:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Darrell D. Ebbing, Steven D. Gammon: General Chemistry, Houghton Mifflin Company, New York, Boston, 2005 2. Władysław Przygocki, Andrzej Włochowicz: Fizyka polimerów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001 3. Praca zbiorowa pod redakcją Prof. dr. hab. Andrzeja K. Błędzkiego: Recykling materiałów polimerowych, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa 1997 |
|--|---|

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|--|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | liczba podana w planie |
| Przygotowanie do zajęć | ..... |
| Studiowanie literatury | ..... |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | ..... |
| Łączny nakład pracy studenta | ..... |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | ..... |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | liczba podana w planie |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

C.6

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | Metrologia warsztatowa |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr inż. Janusz Musiał , dr inż. Maciej Matuszewski, mgr inż. Adam Troszyński |
| Przedmioty wprowadzające | Grafika inżynierska |
| Wymagania wstępne | Znajomość rysunku technicznego |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| II | 30 ^E | | 15 | | | | 4 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii i systemów pomiarowych | MBM1_W12 | T1A_W03 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi przedstawić i zinterpretować wyniki prac własnych | MBM1_U04 | T1A_U04 T1A_U07 |
| U2 | potrafi dokonać pomiarów przy użyciu maszyn pomiarowych | MBM1_U05 | T1A_U05 |
| U3 | potrafi zaplanować i wykonać pomiary cech geometrycznych elementów maszyn | MBM1_U08 | T1A_U07 T1A_U08 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | ma świadomość ciągłego doksztalcania się w zakresie nowoczesnych technik pomiarowych | MBM1_K01 | T1A_K01 |
| K2 | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole | MBM1_K04 | T1A_K03 T1A_K04 |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania | | |
|--|--|--|--|

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne |
|---|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|---|
| egzamin pisemny, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych |
|---|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Podstawowe pojęcia z zakresu systemów pomiarowych. Cel: Zapoznanie z podstawowymi pojęciami dotyczącymi metrologii. | 2 |
| | 2 | Temat: Jednostki miar. Cel: Przedstawienie jednostek miar wg ISO. | 2 |
| | 3 | Temat: Akty prawne dotyczące metrologii. Cel: Analiza aktów prawnych. | 2 |
| | 4 | Temat: Niepewność pomiarów. Cel: Wskazania głównych przyczyn powstawania błędów podczas pomiarów. | 2 |
| | 5 | Temat: Tolerancje i pasowania. Cel: Podstawowe zasady tolerowania i pasowania. | 2 |
| | 6 | Temat: Odchyłki kształtu. Cel: Rodzaje odchyłek kształtu i przyczyny ich powstawania. | 2 |
| | 7 | Temat: Odchyłki położenia. Cel: Rodzaje odchyłek położenia i przyczyny ich powstawania. | 2 |
| | 8 | Temat: Pomiar odchyłek kształtu i położenia metodami odniesieniowymi i bezodniesieniowymi. Cel: Zapoznanie z metodami pomiaru odchyłek. | 2 |
| | 9 | Temat: Współrzędnościowa technika pomiarowa. Cel: Podstawowe pojęcia związane z współrzędnościową techniką pomiarową. | 2 |
| | 10 | Temat: Pomiar metodą stykową i bezstykową. Cel: Porównanie współrzędnościowych metod pomiarowych. | 2 |
| | 11 | Temat: Oprogramowanie wspomagające pracę urządzeń pomiarowych. Cel: Analiza programów wspomagających pomiary. | 2 |
| | 12 | Temat: Budowa wybranych narzędzi pomiarowych. Cel: Zapoznanie z głównymi narzędziami pomiarowymi. | 2 |
| | 13 | Temat: Pomiary chropowatości powierzchni 2D. Cel: Parametry chropowatości w układzie 2D. | 2 |
| | 14 | Temat: Pomiary chropowatości powierzchni 3D. Cel: Parametry chropowatości w układzie 3D. | 2 |
| | 15 | Temat: Kontrola jakości. Cel: Podstawowe pojęcia z zakresu kontroli jakości. | 2 |
| Ćwiczenia | 1 | Temat: Pomiary cech geometrycznych wybranych elementów maszyn. Cel: Zapoznanie się z zasadami pomiarów cech geometrycznych | 3 |

| | | | |
|---------------|---|--|---|
| laboratoryjne | | przyrządami ręcznymi (suwmiarka itp.) | |
| | 2 | Temat: <i>Współrzędnościowa technika pomiarowa – metoda stykowa, praca w trybie manualnym.</i> Cel: Wykonanie pomiarów na WMP w trybie manualnym. | 2 |
| | 3 | Temat: <i>Współrzędnościowa technika pomiarowa – metoda stykowa, praca w trybie automatycznym.</i> Cel: Przygotowanie i wykonanie pomiarów na WMP w trybie CNC. | 2 |
| | 4 | Temat: <i>Współrzędnościowa technika pomiarowa – metoda optyczna (bezstykowa), praca w trybie manualnym.</i> Cel: Wykonanie pomiarów na mikroskopie optycznym w trybie manualnym. | 2 |
| | 5 | Temat: <i>Współrzędnościowa technika pomiarowa – metoda optyczna (bezstykowa), praca w trybie automatycznym.</i> Cel: Przygotowanie i wykonanie pomiarów na mikroskopie optycznym w trybie CNC. | 2 |
| | 6 | Temat: <i>Pomiary chropowatości powierzchni 2D.</i> Cel: Poznanie zasad chropowatościomierza i dokonanie pomiarów 2D. | 2 |
| | 7 | Temat: <i>Pomiary chropowatości powierzchni 3D.</i> Cel: Dokonanie pomiarów struktury geometrycznej powierzchni 3D. | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | x | | | | |
| U1 | | | | | x | |
| U2 | | | | | x | |
| U3 | | | | | x | |
| K1 | | | | | x | |
| K2 | | | | | x | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | Jakubiec W., Malinowski J. 2004. Metrologia wielkości geometrycznych. WNT, Warszawa. Adamczak S., Makiela W. 2014. Metrologia w budowie maszyn: zadania z rozwiązaniami. WNT, Warszawa. Białas S. 2006. Metrologia techniczna z podstawami tolerowania wielkości geometrycznych dla mechaników. OWPW, Warszawa. Borzykowski J. 2004. Współczesna metrologia: zagadnienia wybrane. WNT, Warszawa. Humienny Z. 2004. Specyfikacja geometrii wyrobów (GPS). WNT Warszawa. Polskie normy |
| Literatura uzupełniająca | Nowicki B., Zawory J. 2001. Metrologia wielkości geometrycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| | |
|--------------------|--|
| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--------------------|--|

| | |
|--|----------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 |
| Przygotowanie do zajęć | 25 |
| Studiowanie literatury | 15 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 15 |
| Łączny nakład pracy studenta | 100 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 4 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 4 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

C.7

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | OBRABIARKI |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr Piotr Domanowski |
| Przedmioty wprowadzające | Podstawy konstrukcji maszyn, rysunek techniczny |
| Wymagania wstępne | Brak wymagań |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| III | 30 | - | 15 | - | - | - | 3 |
| | - | - | - | - | - | - | - |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Ma wiedzę w zakresie inżynierii wytwarzania : technik, procesów i maszyn | MBM1_W08 | TA1_W03 TA1_W04 |
| W2 | | | |
| W3 | | | |
| W4 | | | |
| W5 | | | |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy | MBM1_U10 | T1A_U11 |
| U2 | Potrafi projektować proste systemy eksploatacji maszyn i urządzeń | MBM1_U13 | |
| U3 | | | |
| U4 | | | |

| | | | |
|------------------------------|---|----------|---------|
| U5 | | | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje | MBM1_K02 | T1A_K02 |
| K2 | Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczeni technicznej zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu m. in. Poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera-mechanika; podejmuje starania aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały | MBM1_K06 | T1A_K07 |
| K3 | | | |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie ustne, ocena aktywności podczas ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawozdań z ćwiczeń.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Informacje ogólne. Znaczenie obrabiarek. Rys historyczny, kierunki rozwoju w budowie obrabiarek. Cel: | 2 |
| | 2 | Temat: Wyróżniki klasyfikacyjne i klasyfikacja obrabiarek. Cel: | 2 |
| | 3 | Temat: Tokarki Cel: | 2 |
| | 4 | Temat: Frezarki Cel: | 2 |
| | 5 | Temat: Wiertarki Cel: | 2 |
| | 6 | Temat: Szlifierki Cel: | 2 |
| | 7 | Temat: Wytaczarki Cel: | 2 |
| | 8 | Temat: Obrabiarki do obróbki kół zębatych cz. 1 Cel: | 2 |
| | 9 | Temat: Obrabiarki do obróbki kół zębatych cz. 2 Cel: | 2 |
| | 10 | Temat: Obrabiarki erozyjne Cel: | 2 |
| | 11 | Temat: Obrabiarki zespołowe i linie automatyczne Cel: | 2 |
| | 12 | Temat: Układy kinematyczne obrabiarek, napędy ruchu głównego i posuwowego Cel: | 2 |

| | | | |
|------------------------------------|----|---|---|
| | 13 | Temat: Sterowanie obrabiarek Cel: | 2 |
| | 14 | Temat: Badania obrabiarek – rodzaje, zakres i metody Cel: | 2 |
| | 15 | Temat: Zaliczenie Cel: | 2 |
| | 1 | Temat: Cel: | |
| | 2 | Temat: Cel: | |
| | 3 | Temat: Cel: | |
| | 4 | Temat: Cel: | |
| | 5 | Temat: Cel: | |
| | 6 | Temat: Cel: | |
| | 7 | Temat: Cel: | |
| Ćwiczenia audytoryjne | 8 | Temat: Cel: | |
| | 9 | Temat: Cel: | |
| | 10 | Temat: Cel: | |
| | 11 | Temat: Cel: | |
| | 12 | Temat: Cel: | |
| | 13 | Temat: Cel: | |
| | 14 | Temat: Cel: | |
| | 15 | Temat: Cel: | |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Szkolenie BHP w laboratorium obrabiarek Cel: | 2 |
| | 2 | Temat: Badanie dokładności wybranych obrabiarek pracą Cel: | 2 |
| | 3 | Temat: Określanie dokładności geometrycznej wybranych obrabiarek skrawających Cel: | 2 |
| | 4 | Temat: Badanie dokładności kinematycznej tokarki Cel: | 2 |
| | 5 | Temat: Mechanizmy podziałowe – budowa i działanie Cel: | 2 |
| | 6 | Temat: Paszportyzacja obrabiarek Cel: | 2 |
| | 7 | Temat: Zaliczenie Cel: | 3 |
| | 8 | Temat: Cel: | |

| | | | |
|-----------------------------|----|----------------|--|
| | 9 | Temat: Cel: | |
| | 10 | Temat: Cel: | |
| | 11 | Temat: Cel: | |
| | 12 | Temat: Cel: | |
| | 13 | Temat: Cel: | |
| | 14 | Temat: Cel: | |
| | 15 | Temat: Cel: | |
| Ćwiczenia projektowe | 1 | Temat: Cel: | |
| | 2 | Temat: Cel: | |
| | 3 | Temat: Cel: | |
| | 4 | Temat: Cel: | |
| | 5 | Temat: Cel: | |
| | 6 | Temat: Cel: | |
| | 7 | Temat: Cel: | |
| | 8 | Temat: Cel: | |
| | 9 | Temat: Cel: | |
| | 10 | Temat: Cel: | |
| | 11 | Temat: Cel: | |
| | 12 | Temat: Cel: | |
| | 13 | Temat: Cel: | |
| | 14 | Temat: Cel: | |
| | 15 | Temat: Cel: | |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | X | | | |
| W2 | | | | | | |
| W3 | | | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|--|--|--|---|---|
| W4 | | | | | | |
| W5 | | | | | | |
| U1 | | | | | | X |
| U2 | | | | | X | |
| U3 | | | | | | |
| U4 | | | | | | |
| U5 | | | | | | |
| K1 | | | | | | X |
| K2 | | | | | | X |
| K3 | | | | | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Kosmol J., 2000: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT, Warszawa. 2. Kwapisz L., Przybył R., Frącki W., 1999: Obrabiarki do skrawania metali. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej. 3. Lewandowski W., Styp-Rekowski M., Wocianiec R., 1995: Laboratorium obrabiarek. Wydawnictwo Uczelniane ATR, Bydgoszcz. 4. Marchelek K., 1987 Dynamika obrabiarek. WNT, Warszawa. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Czasopismo branżowe: Mechanik 2. Czasopismo branżowe: Przegląd Mechaniczny 3. Czasopismo branżowe: Świat Obrabiarek |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 liczba podana w planie |
| Przygotowanie do zajęć | 20 |
| Studiowanie literatury | 25 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 20 |
| Łączny nakład pracy studenta | 110 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 4 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | liczba podana w planie |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****C.8****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | PODSTAWY EKSPLOATACJI MASZYN |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Klaudiusz Migawa, dr hab. inż. Bogdan Landowski, dr inż. Michał Lewalski, mgr inż. |
| Przedmioty wprowadzające | Fizyka, Chemia, Podstawy konstrukcji maszyn, Materiały inżynierskie, Matematyka inżynierska |
| Wymagania wstępne | Ma wiedzę z zakresu podstawowych praw i zjawisk fizycznych oraz chemicznych, podstaw budowy maszyn, podstaw materiałoznawstwa, podstaw rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | 30/2 | - | 15/1 | - | - | - | 3 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę o eksploatacji maszyn | MBM1_W06 | T1A_W03 T1A_W04 T1A_W06 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych | MBM1_U05 | T1A_U05 |
| U2 | stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy | MBM1_U10 | T1A_U11 |
| U3 | potrafi projektować proste systemy eksploatacji maszyn i urządzeń | MBM1_U13 | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |

| | | | |
|----|--|----------|---------|
| K1 | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doszkalania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | MBM1_K01 | T1A_K01 |
| K2 | ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur | MBM1_K03 | T1A_K05 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne – pokaz z wykorzystaniem stanowisk laboratoryjnych, dyskusja, prelekcja z wykorzystaniem technik multimedialnych

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład – egzamin pisemny, ćwiczenia laboratoryjne – wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, kolokwium pisemne

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Wprowadzenie do problematyki eksploatacji maszyn Cel: Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami przedmiotu (pojęcie eksploatacji obiektów technicznych, faz istnienia obiektu technicznego, rodzajów maszyn, cechy i stanu obiektu technicznego oraz problematyki uszkodzeń obiektów technicznych) | 2 |
| | 2 | Temat: Elementy teorii systemów Cel: Omówienie pojęcia systemu, elementów, struktury i celu systemu, zagadnienia dekompozycji i identyfikacji systemu oraz problematyki modelowania i rodzajów stosowanych modeli | 2 |
| | 3 | Temat: Proces eksploatacji maszyn Cel: Omówienie pojęcia procesu eksploatacji maszyn, przedstawienie podziału i opisu składowych procesu eksploatacji maszyn | 2 |
| | 4 | Temat: Systemy eksploatacji maszyn Cel: Omówienie pojęcia systemu eksploatacji maszyn, budowy i zadań systemu eksploatacji maszyn i jego głównych podsystemów, oceny i sterowania systemem eksploatacji maszyn, pojęcia strategii eksploatacyjnej oraz podstawowych rodzajów stosowanych strategii eksploatacyjnych stosowanych w systemach eksploatacji maszyn | 2 |
| | 5 | Temat: niezawodność obiektów prostych (nienaprawialnych) Cel: Zapoznanie z pojęciami i charakterystykami dotyczącymi niezawodności obiektów nienaprawialnych | 2 |
| | 6 | Temat: niezawodność obiektów prostych (nienaprawialnych) Cel: Zapoznanie z metodyką oceny niezawodności obiektów nienaprawialnych | 2 |
| | 7 | Temat: niezawodność obiektów złożonych (naprawialnych) Cel: Zapoznanie z metodami modelowania i oceny niezawodności obiektów naprawialnych | 2 |
| | 8 | Temat: niezawodność obiektów złożonych (naprawialnych) Cel: Zapoznanie z podstawowymi strukturami obiektów technicznych stosowanymi w teorii i inżynierii niezawodności | 2 |
| | 9 | Temat: Procesy niesterowane (destrukcyjne) – część pierwsza Cel: Zapoznanie z wybranymi rodzajami procesów zużycia elementów | 2 |

| | | | |
|--------------------------------|----|--|---|
| | | maszyn | |
| | 10 | Temat: Procesy niesterowane (destrukcyjne) – część druga Cel: Zapoznanie z wybranymi rodzajami procesów zużycia elementów maszyn | 2 |
| | 11 | Temat: Problematyka smarowania elementów maszyn Cel: Zapoznanie z zagadnieniami tarcia, smarowania, rodzajów środków smarnych, badań właściwości środków smarnych, ekologicznych aspektów stosowania środków smarnych | 2 |
| | 12 | Temat: Podstawy diagnostyki technicznej maszyn Cel: Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami diagnostyki technicznej maszyn (pojęcie diagnostyki technicznej maszyn, istota diagnostyki, formy diagnozowania, system diagnostyczny) | 2 |
| | 13 | Temat: Bezpieczeństwo systemów technicznych Cel: Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami bezpieczeństwa systemów technicznych (bezpieczeństwo, ryzyko, strata, szkoda, zdarzenie niepożądane, zdarzenie niebezpieczne, podstawowe charakterystyki oceny bezpieczeństwa systemów technicznych) | 2 |
| | 14 | Temat: Bezpieczeństwo systemów technicznych Cel: Zapoznanie z metodami oceny, analizy i zarządzania bezpieczeństwem i ryzykiem w systemach eksploatacji obiektów technicznych | 2 |
| | 15 | Temat: Gotowość obiektów technicznych Cel: Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i charakterystykami oceny gotowości obiektów technicznych | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Zajęcia wprowadzające Cel: Zapoznanie studentów z regulaminem, warunkami pracy w laboratorium, przepisami BHP i PPOŻ oraz wymaganiami dotyczącymi zaliczenia przedmiotu | 2 |
| | 2 | Temat: Badanie i ocena wpływu oddziaływania wybranych czynników eksploatacyjnych na wartości podstawowych parametrów przekładni cięgnowej z paskiem klinowym Cel: Zapoznanie z metodą badań oraz wyznaczenie wartości wybranych parametrów pracy przekładni pasowej z paskiem klinowym (przełożenie, poślizg) | 2 |
| | 3 | Temat: Badania diagnostyczne łożysk tocznych Cel: Zapoznanie z metodą badań oraz ocena stanu badanych łożysk tocznych na podstawie wartości parametrów pracy łożysk (temperatura, moment tarcia) | 2 |
| | 4 | Temat: Badanie i ocena wpływu oddziaływania wybranych czynników na wartość ciśnień w łożysku hydrodynamicznym Cel: Zapoznanie z metodą badań oraz wyznaczenie wartości ciśnienia w wybranych punktach pomiarowych łożyska hydrodynamicznego w zależności od wartości obciążenia i prędkości obrotowej czopa łożyska | 2 |
| | 5 | Temat: Badanie i ocena wpływu wybranych czynników na wartość zużycia ściernego materiałów konstrukcyjnych elementów maszyn Cel: Zapoznanie z metodą badań oraz ocena odporności materiałów konstrukcyjnych stosowanych na elementy maszyn i urządzeń (materiały metalowe i z tworzyw sztucznych) | 2 |
| | 6 | Temat: Pomiar trwałości warstwy granicznej olejów Cel: Zapoznanie z metodyką badań oraz wyznaczenie wartości wybranych parametrów opisujących trwałość warstwy granicznej olejów | 2 |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | 7 | Temat: Pomiar trwałości warstwy granicznej smarów plastycznych Cel: Zapoznanie z metodyką badań oraz wyznaczenie wartości wybranych parametrów opisujących trwałość warstwy granicznej smarów plastycznych | 2 |
| | 8 | Temat: Kolokwium Cel: Sprawdzenie wiedzy studentów | 1 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | x | x | | x | x |
| U1 | | x | x | | x | x |
| U2 | | | x | | x | x |
| U3 | | x | | | | |
| K1 | | x | | | | x |
| K2 | | x | | | | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Praca zbiorowa pod redakcją Woropaya, M., 1996. Podstawy racjonalnej eksploatacji maszyn. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom. Woropay, M., Budzyński, A., Migawa, K., 2001. Podstawy badań eksploatacyjnych wybranych elementów maszyn, Wydawnictwo ATR Bydgoszcz. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> Lawrowski, Z., 1993. Tribologia. Tarcie, zużywanie i smarowanie. PWN, Warszawa. Migdalski, J., 1982. Poradnik niezawodności – podstawy matematyczne. Wydawnictwo Przemysłu Maszynowego „WEMA”, Warszawa. Szopa, T., 2009. Niezawodność i bezpieczeństwo. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa. Żółtowski, B., Tylicki, H., 2008. Elementy diagnostyki technicznej maszyn. Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Staszica, Piła. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 |
| Przygotowanie do zajęć | 10 |
| Studiowanie literatury | 20 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 15 |
| Łączny nakład pracy studenta | 90 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 3 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 3 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

C.9

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | PODSTAWY ELEKTRONIKI I ELEKTROTECHNIKI |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Daniel Perczyński, dr inż.; Piotr Kolber, dr inż. |
| Przedmioty wprowadzające | Matematyka i fizyka |
| Wymagania wstępne | bez wymagań |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| IV | 15 | - | 15 | - | - | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki | MBM1_W10 | TIA_W02 TIA_W03 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy | MBM1_U10 | TIA_U11 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje | MBM1_K02 | TIA_K02 |
| K2 | ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera- | MBM1_K06 | TIA_K07 |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | mechanika; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały | | |
|--|--|--|--|

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne |
|---|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|--|
| egzamin pisemny z wykładu, zaliczenie zajęć laboratoryjnych na podstawie ocen uzyskanych za opracowane sprawozdania oraz wyników kolokwium |
|--|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|--------------------------------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Elektrostatyka i elektromagnetyzm Cel: Poznanie podstawowych wielkości i zjawisk opisujących pole elektrostatyczne i elektromagnetyczne | 2 |
| | 2 | Temat: Obwody elektryczne prądu stałego Cel: Poznanie podstawowych praw i metod obliczania obwodów elektrycznych prądu stałego | 2 |
| | 3 | Temat: Obwody elektryczne prądu przemiennego Cel: Poznanie wielkości i metod obliczania obwodów prądu przemiennego | 3 |
| | 4 | Temat: Maszyny elektryczne prądu stałego Cel: Poznanie budowy, zasady działania, charakterystyk eksploatacyjnych maszyn prądu stałego | 2 |
| | 5 | Temat: Maszyny elektryczne prądu przemiennego Cel: Poznanie budowy, zasady działania, charakterystyk eksploatacyjnych maszyn prądu przemiennego | 2 |
| | 6 | Temat: Elementy półprzewodnikowe, układy prostownikowe i zasilające Cel: Poznanie budowy, zasady działania, charakterystyk elementów półprzewodnikowych, układów prostownikowych i zasilających | 2 |
| | 7 | Temat: Układy pracy sieci niskiego napięcia Cel: Zapoznanie z układami i zasadami pracy sieci niskiego napięcia | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Wprowadzenie do laboratorium, omówienie merytoryczne ćwiczeń, przepisy BHP, warunki zaliczenia | 1 |
| | 2 | Temat: Analiza obwodów prądu stałego Cel: Poznanie metod rozwiązywania obwodów elektrycznych oraz praktyczne pomiary prądów i napięć w rozgałęzionym obwodzie elektrycznym | 2 |
| | 3 | Temat: Badanie właściwości połączeń źródeł napięcia stałego Cel: Sprawdzenie właściwości połączeń źródeł napięcia stałego | 2 |
| | 4 | Temat: Pomiar rezystancji Cel: Zapoznanie z metodami pomiaru rezystancji | 2 |
| | 5 | Temat: Badanie diody prostowniczej i diody Zenera Cel: poznanie budowy, zasady działania oraz wyznaczenie charakterystyki prądowo-napięciowej diody prostowniczej i diody Zenera | 2 |
| | 6 | Temat: Badanie niestabilizowanych zasilaczy sieciowych Cel: Poznanie właściwości podstawowych układów prostowniczych, pomiary i obserwacja przebiegów przy pomocy oscyloskopu. | 2 |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | 6 | Temat: Badanie przebiegów prądów i napięć w elementach RLC Cel: Pomiary i obserwacja przebiegów w obwodzie zawierającym elementy RLC | 2 |
| | 7 | Temat: Badanie transformatora jednofazowego Cel: Zapoznanie się z zasadą działania oraz wyznaczenie podstawowych charakterystyk pracy transformatora jednofazowego | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | x | | x | |
| U1 | | | | | | x |
| K1 | | | | | | x |
| K2 | | | | | | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | 1. Praca zbiorowa : Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków. WNT, Warszawa 1999 2. Bolkowski S.: Teoria obwodów elektrycznych. WNT, Warszawa 2003 |
| Literatura uzupełniająca | 1. Wawrzyński W.: Podstawy elektroniki. OW Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001 2. Majerowska Z, Majerowski A.: Elektrotechnika ogólna w zadaniach. PWN, Warszawa 1999 3. Opydo W.: Elektrotechnika i elektronika. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2000 4. Cieśllicki K.: Zbiór zadań z elektrotechniki ogólnej. OW Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 30 |
| Studiowanie literatury | 20 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 10 |
| Łączny nakład pracy studenta | 90 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 2 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 2 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.10****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | UCHWYTY OBRÓBKOWE I NARZĘDZIOWE |
| Kierunek studiów | MECHANIKA I BUDOWA MASZYN |
| Poziom studiów | STUDIA PIERWSZEGO STOPNIA (3,5-LETNIE - INŻYNIERSKIE) |
| Profil studiów | PROFIL OGÓLNOAKADEMICKI |
| Forma studiów | STUDIA NIESTACJONARNE |
| Specjalność | ➤ Technologia maszyn |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr Piotr Domanowski |
| Przedmioty wprowadzające | Technologia budowy maszyn, Obrabiarki |
| Wymagania wstępne | znajomość podstaw konstrukcji maszyn, budowy obrabiarek i robotów, technologii obróbki skrawaniem, konstrukcji narzędzi skrawających, rysunku technicznego, CAD |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| III | 10 | - | 10 | - | - | - | 3 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Zna narzędzia (konstrukcja, możliwości obróbkowe) wykorzystywane w szerokiej gamie procesów technologicznych | MBM1_W03 | TA1_W03 TA1_W04 |
| W2 | Ma ogólną wiedzę z zakresu sterowania numerycznego obrabiarek | MBM1_W37 | TA1_W03 TA1_W05 |
| W3 | Zna strukturę i funkcjonowanie różnych napędów stosowanych w maszynach technologicznych | MBM1_W38 | TA1_W03 TA1_W10 TA1_W11 |
| W4 | | | |
| W5 | | | |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Potrafi stosować technologię procesów materiałowych w celu kształtowania produktów, ich struktury i własności oraz metod recyklingu materiałów | MBM1_U32 | T1A_U12 |
| U2 | Posiada specjalistyczne umiejętności w zakresie bezwiórowych technologii wytwarzania materiałów, technik | MBM1_U33 | T1A_U07 |

| | | | |
|------------------------------|---|----------|---------|
| | wytwarzania i przetwórstwa metali i stopów, materiałów polimerowych, nauki o materiałach inżynierskich | | |
| U3 | Potrafi dobrać procesy technologiczne do wytwarzania i przetwórstwa materiałów; umie ocenić uwarunkowania ekonomiczne stosowania różnych materiałów inżynierskich | MBM1_U34 | T1A_U10 |
| U4 | | | |
| U5 | | | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Potrafi działać w sposób przedsiębiorczy | MBM1_K35 | T1A_K06 |
| K2 | | | |
| K3 | | | |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|--|
| Wykłady – wykład multimedialny Ćwiczenia projektowe – indywidualne konsultacje dot. opracowywanego projektu |
|--|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|---|
| Wykłady –kolokwium zaliczeniowe na koniec wykładów Ćwiczenia projektowe – przygotowanie 2 projektów w postaci kompletnej dokumentacji konstrukcyjnej |
|---|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|---------------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Celowość stosowania uchwytów i przyrządów obróbkowych, bazy produkcyjne, stopnie swobody Cel: | 2 |
| | 2 | Temat: Ustalenie i mocowanie. Elementy i zespoły uchwytów obróbkowych. Zamocowanie uchwytów na obrabiarce, ustawianie narzędzi, mechanizmy podziałowe Cel: | 2 |
| | 3 | Temat: Metodologia projektowania i konstruowania oprzyrządowania technologicznego, normalizacja w budowie uchwytów Cel: | 2 |
| | 4 | Temat: Uchwyty obróbkowe narzędziowe Cel: | 2 |
| | 5 | Temat: Przegląd uchwytów na tokarki, frezarki, wiertarki. Zaliczenie Cel: | 2 |
| | 6 | Temat: Cel: | |
| | 7 | Temat: Cel: | |
| | 8 | Temat: Cel: | |
| | 9 | Temat: Cel: | |
| | 10 | Temat: Cel: | |
| | 11 | Temat: Cel: | |
| | 12 | Temat: | |

| | | | |
|------------------------------------|----|---|---|
| | | Cel: | |
| | 13 | Temat: Cel: | |
| | 14 | Temat: Cel: | |
| | 15 | Temat: Cel: | |
| | 1 | Temat: Cel: | |
| | 2 | Temat: Cel: | |
| | 3 | Temat: Cel: | |
| | 4 | Temat: Cel: | |
| | 5 | Temat: Cel: | |
| | 6 | Temat: Cel: | |
| | 7 | Temat: Cel: | |
| Ćwiczenia audytoryjne | 8 | Temat: Cel: | |
| | 9 | Temat: Cel: | |
| | 10 | Temat: Cel: | |
| | 11 | Temat: Cel: | |
| | 12 | Temat: Cel: | |
| | 13 | Temat: Cel: | |
| | 14 | Temat: Cel: | |
| | 15 | Temat: Cel: | |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Omówienie zadania projektowo-konstrukcyjnego uchwytu obróbkowego dla tokarki, szlifierki, wiertarki lub frezarki Cel: | 2 |
| | 2 | Temat: Konsultacje: warianty rozwiązania, kryteria wyboru Cel: | 2 |
| | 3 | Temat: Konsultacje: projekt uchwytu Cel: | 2 |
| | 4 | Temat: Konsultacje: obliczenia, dokumentacja konstrukcyjna Cel: | 2 |
| | 5 | Temat: Zaliczenie Cel: | 2 |
| | 6 | Temat: Cel: | |
| | 7 | Temat: Cel: | |
| | 8 | Temat: Cel: | |

| | | | |
|-----------------------------|----|----------------|--|
| | 9 | Temat: Cel: | |
| | 10 | Temat: Cel: | |
| | 11 | Temat: Cel: | |
| | 12 | Temat: Cel: | |
| | 13 | Temat: Cel: | |
| | 14 | Temat: Cel: | |
| | 15 | Temat: Cel: | |
| Ćwiczenia projektowe | 1 | Temat: Cel: | |
| | 2 | Temat: Cel: | |
| | 3 | Temat: Cel: | |
| | 4 | Temat: Cel: | |
| | 5 | Temat: Cel: | |
| | 6 | Temat: Cel: | |
| | 7 | Temat: Cel: | |
| | 8 | Temat: Cel: | |
| | 9 | Temat: Cel: | |
| | 10 | Temat: Cel: | |
| | 11 | Temat: Cel: | |
| | 12 | Temat: Cel: | |
| | 13 | Temat: Cel: | |
| | 14 | Temat: Cel: | |
| | 15 | Temat: Cel: | |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | X | X | | |
| W2 | | | X | X | | |
| W3 | | | X | X | | |

| | | | | | | |
|----|--|--|--|---|--|---|
| W4 | | | | | | |
| W5 | | | | | | |
| U1 | | | | X | | X |
| U2 | | | | X | | X |
| U3 | | | | X | | X |
| U4 | | | | | | |
| U5 | | | | | | |
| K1 | | | | X | | X |
| K2 | | | | | | |
| K3 | | | | | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Feld M.: Uchwyty obróbkowe, Wydawnictwo Naukowo – Techniczne, Warszawa 2002 2. Dobrzański T.: Uchwyty obróbkowe – Poradnik konstruktora, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1987 3. Pietrasiewicz W.; Projektowanie uchwytów obróbkowych specjalnych. Wyd. PSz. 2004 4. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Honczarenko: Elastyczna Automatykacja Wytwarzania obrabiarki i systemy obróbkowe. WNT, 2000 2. Feld T.; Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT 2000 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 20 liczba podana w planie |
| Przygotowanie do zajęć | 10 |
| Studiowanie literatury | 10 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 30 |
| Łączny nakład pracy studenta | 70 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 3 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | liczba podana w planie |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

D.1.11

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | SEMINARIUM DYPLOMOWE |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Technologia maszyn |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Tadeusz Leppert dr hab. inż. prof. n.UTP |
| Przedmioty wprowadzające | Przedmioty podstawowe i kierunkowe realizowane na 1. i 2. roku studiów |
| Wymagania wstępne | Umiejętność przygotowania projektów i referatów tematycznych realizowanych w ramach przedmiotów podstawowych i kierunkowych |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | | | | | 15 | | 2 |
| VII | | | | | 15 | | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów | MBM1_W14 | T1A_W02 |
| W2 | ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej | MBM1_W15 | T1A_W08 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, katalogów, norm i patentów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | MBM1_U01 | T1A_U01 |
| U2 | potrafi zaprezentować wyniki prac badawczych i projektowych | MBM1_U04 | T1A_U04 T1A_U07 |
| U3 | ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych | MBM1_U05 | T1A_U05 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty | MBM1_K02 | T1A_K02 |

| | | | |
|----|---|----------|---------|
| | i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje | | |
| K2 | ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur | MBM1_K03 | T1A_K05 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Omawianie treści programowych przez prowadzącego; dyskusja; referaty i prezentacje dyplomantów

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Przygotowanie koncepcji metodycznej badań własnych i planu pracy przez poszczególnych studentów (semestr VII) oraz kolejnych rozdziałów i części pracy (semestr VIII)

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|------------|----------|--|---------------|
| Seminarium | 1 | Temat: Omówienie formalnych i merytorycznych wymagań dotyczących pracy dyplomowej zawartych w „Zarządzeniu Rektora” i „Wytycznych i zaleceniach w sprawie przygotowania prac dyplomowych na Wydziale Inżynierii Mechanicznej UTP w Bydgoszczy”. Cel: Zapoznanie z wytycznymi pisania prac dyplomowych | 2 |
| | 2 | Temat: Kryteria oceny pracy dyplomowej zgodność tematu z treścią; układ i struktura pracy, kompletność tez; jakość merytoryczna; elementy nowości i oryginalności Cel: Zapoznanie z budową pracy dyplomowej i warunkami oceny | 2 |
| | 3 | Temat: Dobór i wykorzystanie literatury i innych źródeł; strona formalna: poprawność językowa, technika pisania, tabele, wykresy, przypisy, spisy itp. Cel: Zapoznanie z rodzajami pozycji literaturowych, ich poszukiwaniem i wykorzystaniem. Omówienie strony edytorskiej pracy. | 2 |
| | 4 | Temat: Określenie harmonogramu prac związanych z przygotowaniem koncepcji metodycznej badań i planu pracy oraz realizacji kolejnych etapów przygotowania części pracy (teoretycznej i badawczej). Cel: Omówienie harmonogramu prac nad pracą dyplomową. | 2 |
| | 5 | Temat: Problemy wyboru problematyki i tematu pracy oraz promotora. Cel: Przedstawienie ogólnych uwag dotyczących doboru tematu pracy i promotora. | 2 |
| | 6 | Temat: Prezentacja tematów prac dyplomowych, problematyki/tytułów i dyskusja nad nimi Cel: Przedstawienie i omówienie tematów i problematyki prac dyplomowych | 2 |
| | 7 | Temat: Określanie założeń metodycznych: zakresu problemowego, celów i hipotez badawczych, zakresu przedmiotowego i czasowego Cel: Zdefiniowanie pojęć: teza i hipoteza badawcza. | |
| | 8 | Temat: Metody analizy wyników i ich prezentacji Cel: Poznanie i omówienie metod analizy i prezentacji wyników oraz analizy i dyskusji wyników | 2 |
| | 9 | Temat: Prezentacja i omówienie zakresu pracy, zakresu badań, sformułowanych tez i hipotez badawczych. Opracowanie roboczych planów pracy. Prezentacja fragmentów prac, ewentualna korekta | 2 |

| | | | |
|--|----|--|---|
| | | błędów merytorycznych i formalnych Cel: Przedstawienie ramowych planów pracy. Pozyskanie umiejętności prezentacji i dyskusji opracowanych zagadnień | |
| | 10 | Temat: Uwagi końcowe, zaliczenie seminarium Cel: Posumowanie seminarium, zaliczenie przedmiotu | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | x | | | x | x |
| W2 | | x | | | | x |
| U1 | | | | | x | |
| U2 | | | | | x | |
| K1 | | | | | | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | 1. Pułło A., 2003. Prace magisterskie i licencjackie. Wskazówki dla studentów, LexisNexis, Warszawa. 2. Urban S., Ładoński W., 2001. Jak napisać dobrą pracę magisterską, Wyd. AE im. Oskara Langego, Wrocław. 3. Żółtowski B.: Seminarium dyplomowe. Zasady pisania prac dyplomowych. Wydawnictwa ATR w Bydgoszczy, 1997 |
| Literatura uzupełniająca | 1. Kamiński T. Szmigielska T., 2000. Poradnik dla prowadzącego i dla piszącego pracę dyplomową, Wyższa Szkoła Ekonomiczno-Informatyczna, Warszawa. 2. Stachowiak Z., 2001. Metodyka i metodologia pisania prac kwalifikacyjnych, Warszawa |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|--|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 10 |
| Studiowanie literatury | 30 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 10 |
| Łączny nakład pracy studenta | 80 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 4 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 4 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.1.1****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | AUTOMATYZACJA PROCESÓW WYTWARZANIA |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Technologia maszyn |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Robert Polasik, dr inż. |
| Przedmioty wprowadzające | Techniki wytwarzania, materiały inżynierskie, obrabiarki. |
| Wymagania wstępne | Znajomość materiałów inżynierskich, podstaw technik wytwarzania i obrabiarek. |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | 30 | - | - | - | - | - | 2 |
| VII | - | - | 15 | 15 | - | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma ogólną wiedzę z zakresu sterowania numerycznego obrabiarek | MBM1_W37 | T1A_W03 T1A_W05 |
| W2 | zna strukturę i funkcjonowanie różnych napędów stosowanych w maszynach technologicznych | MBM1_W38 | T1A_W03 T1A_W10 T1A_W11 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi charakteryzować własności fizykochemicznych, technologicznych i eksploatacyjnych materiałów inżynierskich | MBM1_U31 | T1A_U01 T1A_U12 |
| U2 | potrafi stosować technologię procesów materiałowych w celu kształtowania produktów, ich struktury i własności oraz wdrażania metod recyklingu materiałów | MBM1_U32 | T1A_U12 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia) | MBM1_K31 | T1A_K01 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium, egzamin, sprawozdania z ćwiczeń, projekt.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-------------------------|----------|---|---------------|
| Wykład | | Temat: Pojęcia podstawowe, m.in. automatyzacja, automatyzacja sztywna, elastyczna, obszary zastosowań, obrabiarki sterowane numerycznie (OSN), automaty, manipulatory. Cel: Poznanie podstawowych pojęć i terminologii. Poznanie budowy i działania OSN. | 4 |
| | | Temat: Reguły programowania OSN, automatów i manipulatorów. Cel: Poznanie reguł programowania OSN, automatów i manipulatorów. | 8 |
| | | Temat: Techniczne środki automatyzacji procesów, obszary racjonalnego wprowadzania i stosowania środków technicznych automatyzacji. Cel: Poznanie technicznych środków automatyzacji procesów, obszarów racjonalnego wprowadzania i stosowania środków technicznych automatyzacji. | 2 |
| | | Temat: Systemy nadzoru i diagnostyki procesów zautomatyzowanych Cel: Poznanie systemów nadzoru i diagnostyki procesów zautomatyzowanych oraz ich zastosowań. | 2 |
| | | Rola CIM (komputerowo zintegrowanego wytwarzania) w procesach zautomatyzowanych. Cel: Przybliżenie roli CIM (komputerowo zintegrowanego wytwarzania) w procesach zautomatyzowanych. | 2 |
| | | Temat: kolokwium Cel: --- | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | | Temat: Proces technologiczny w wybranych warunkach produkcji zautomatyzowanej (sztywna, elastyczna), dobór narzędzi i parametrów obróbki. Cel: Opracowanie procesu technologicznego, szczególnie w aspekcie narzędzi i programowania wybranego technicznego środka produkcji. | 10 |

| | | | |
|-----------------------------|--|---|----|
| | | | |
| Ćwiczenia projektowe | | <p>Temat: Procesy technologiczne wskazanego przedmiotu w warunkach automatyzacji sztywnej i elastycznej, dobór warunków procesu, analiza porównawcza.</p> <p>Cel: Porównanie czasów i kosztów wykonania przedmiotu w warunkach automatyzacji sztywnej i elastycznej dla pojedynczej sztuki oraz partii o dużej liczności.</p> | 10 |
| | | | |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W | | | x | | | |
| L | | | | | x | x |
| P | | | | x | | |

7. LITERATURA

| | |
|-----------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT. W-wa, 2001. 2. Chlebus E.: Techniki komputerowe w inżynierii produkcji. WNT. Warszawa, 2000. 3. Podstawy obróbki CNC. Materiały MTS. Wydawnictwo Rea. Warszawa 2002. |
|-----------------------|--|

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Santarek J., Strzelczyk S.: <i>Elastyczne systemy produkcyjne</i>. WNT, 1989. 2. Weiss Z.: <i>Projektowanie technologii maszyn w systemach CAD/CAM</i>. Wyd. Politechniki Poznańskiej. Poznań 1996. 3. Chlebus E.: <i>Techniki komputerowe w inżynierii produkcji</i>. WNT. Warszawa, 2000. 4. Polskie normy. 5. Katalogi producentów obrabiarek i narzędzi. |
|--------------------------|---|

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 60 |
| Przygotowanie do zajęć | 15 |
| Studiowanie literatury | 20 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 15 |
| Łączny nakład pracy studenta | 110 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 4 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 4 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

D.1.2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | INŻYNIERIA PRODUKCJI |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Technologia maszyn |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Tadeusz Leppert dr hab. inż. prof. n.UTP |
| Przedmioty wprowadzające | Podstawy przedsiębiorczości, Projektowanie procesów technologicznych, Automatyzacja procesów wytwarzania, Technologie obróbek ubytkowych, Podstawy eksploatacji maszyn |
| Wymagania wstępne | Znajomość zasad projektowania i wytwarzanie produktów |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VII | 30 ^E | | 15 | | | | 3 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę w zakresie inżynierii wytwarzania: technik, procesów i maszyn | MBM1_W08 | T1A_W03 T1A_W04 |
| W2 | zna narzędzia (konstrukcja, możliwości obróbkowe) wykorzystywane w szerokiej gamie procesów technologicznych | MBM1_W33 | T1A_W03 T1A_W04 |
| W3 | ma szczegółową wiedzę o grupie podstawowych maszynach technologicznych | MBM1_W31 | T1A_W03 T1A_W04 |
| W4 | zna czynniki determinujące jakość produkcji oraz narzędzia do sterowania nią | MBM1_W35 | T1A_W04 T1A_W11 |
| W5 | zna metody i sposoby zarządzania stosowane w praktyce przemysłowej | MBM1_W36 | T1A_W08 T1A_W09 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi stosować technologię procesów materiałowych w celu kształtowania produktów, ich struktury i własności oraz wdrażania metod recyklingu materiałów | MBM1_U32 | T1A_U12 |
| U2 | posiada specjalistyczne umiejętności w zakresie | MBM1_U33 | T1A_U07 |

| | | | |
|------------------------------|---|----------|--------------------|
| | bezwłórowych technologii wytwarzania materiałów, technik wytwarzania i przetwórstwa metali i stopów, materiałów polimerowych, nauki o materiałach inżynierskich | | |
| U3 | potrafi dobrać procesy technologiczne do wytwarzania i przetwórstwa materiałów; umie ocenić uwarunkowania ekonomiczne stosowania różnych materiałów inżynierskich | MBM1_U34 | T1A_U10 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | ma świadomość i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko | MBM1_K32 | T1A_K02 |
| K2 | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole | MBM1_K34 | T1A_K03 T1A_K04 |
| K3 | potrafi działać w sposób przedsiębiorczy\ | MBM1_K35 | T1A_K06 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|--|
| Wykład z wykorzystaniem środków audiowizualnych, ćwiczenia laboratoryjne |
|--|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|--|
| Kolokwium, zaliczenie pisemne, sprawdzenie przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych, opracowanie sprawozdania |
|--|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|---------------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Definicje inżynierii produkcji, produkcji, systemu/procesu produkcyjnego, procesu projektowania technologicznego, organizacji produkcji, sterowania produkcją, logistyki, zarządzania jakością Cel: Poznanie znaczenia pojęć używanych w inżynierii produkcji. | 2 |
| | 2 | Temat: Wybrane zagadnienia organizacyjne, formy organizacji procesu produkcyjnego. Cel: Poznanie zasad organizacyjnych i form organizacji systemów i procesów produkcyjnych | 2 |
| | 3 | Temat: Wybrane zagadnienia inżynierii procesów wytwarzania: procesy zarządzania przetwarzaniem materiałów na wyroby użytkowe. Cel: Zapoznanie z technikami wytwarzania stosowanymi w procesach wytwarzania części maszyn i urządzeń. | 2 |
| | 4 | Temat: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Cel: Zapoznanie z systemami elastycznej automatyzacji, ich budową, organizacją i zarządzaniem. | 2 |
| | 5 | Temat: Techniczne przygotowanie produkcji. Cel: Przedstawienie zagadnień poprzedzających wytwarzanie: projektowanie konstrukcyjne i technologiczne, dobór i obliczenia materiałowe i czasowe procesu produkcyjnego. | 2 |
| | 5 | Temat: Techniki CAx w komputerowo zintegrowanym zarządzaniu i wytwarzaniu. Rapid prototyping/tooling. Cel: Zapoznanie z technikami CAx stosowanymi w technicznym przygotowaniu produkcji. | |
| | 6 | Temat: Zarządzanie innowacjami: metody i narzędzia tworzenia innowacyjnych rozwiązań, projektowanie i rozwój innowacji, Cel: Zapoznanie z zagadnieniami kreowania i zarządzania innowacjami w przedsiębiorstwie. | 2 |

| | | | |
|--------------------------------|----|--|---|
| | 7 | Temat: Strategia wytwarzania. Znaczenie strategiczne systemów/procesów produkcyjnych i technologii. Cel: Zapoznanie ze znaczeniem strategicznym systemów i procesów wytwarzania i technologii. Przedstawienie metod analizy strategicznej. | 2 |
| | 8 | Temat: Zarządzanie rozwojem technologii, pozyskiwanie, transfer i wdrożenie technologii. Cel: Zapoznanie z uwarunkowaniami w rozwoju technologii, metodami pozyskiwania, transferu i wdrożenia nowych innowacyjnych technologii. | 2 |
| | 9 | Temat: Optymalizacja łańcuchów dostaw i logistyka przepływów materiałowych, informacyjnych i finansowych Cel: Przedstawienie metod optymalizacyjnych i kryteriów optymalizacji stosowanych w analizie logistycznych przepływów w przedsiębiorstwie. | 2 |
| | 01 | Temat: Zarządzanie jakością: filozofia i istota zarządzania jakością, ukierunkowana na doskonalenie funkcjonowania przedsiębiorstwa, procesu produkcyjnego Cel: Zapoznanie z systemami zarządzania jakością i ich znaczeniem w działalności przedsiębiorstwa i pozycji konkurencyjnej | 2 |
| | 12 | Temat: Systemy wspomagania decyzji. Zarządzanie wiedzą produkcyjną Cel: Przedstawienie metod i środków wspomagających podejmowanie decyzji na różnych szczeblach hierarchii przedsiębiorstwa oraz zarządzania wiedzą. | 2 |
| | 12 | Temat: Efektywność, produktywność i organizacja przedsiębiorstw. Cel: Poznanie metod oceny procesów produkcyjnych i działalności przedsiębiorstwa. | 2 |
| | 13 | Temat: Koszty działalności przedsiębiorstwa Cel: Zapoznanie z metodami obliczeniowymi koszty produkcji. | 2 |
| | 14 | Temat: Tendencje rozwojowe w zarządzaniu i inżynierii produkcji Cel: Zapoznanie z kierunkami rozwoju systemów i procesów produkcyjnych oraz technik wytwarzania. | 2 |
| | 15 | Temat: Podsumowanie i zaliczenie wykładów. Cel: Zakończenie wykładów, dokonanie zaliczenia. | 2 |
| | 1 | Temat: Wprowadzenie instruktaż BHP Cel: Zapoznanie z programem zajęć laboratoryjnych i przepisów BHP obowiązujących w laboratorium. | 1 |
| | 2 | Temat: Techniki wytwarzania powierzchni obrotowych zewnętrznych Cel: Zapoznanie z technologiami kształtowania powierzchni walcowych i stożkowych na tokarkach. | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 3 | Temat: Techniki wytwarzania powierzchni obrotowych wewnętrznych Cel: Zapoznanie z technologiami kształtowania powierzchni cylindrycznych i stożkowych na wiertarkach. | 2 |
| | 4 | Temat: Techniki wytwarzania powierzchni kształtowych Cel: Zapoznanie z technologiami kształtowania powierzchni kształtowych na tokarkach i frezarkach. | 2 |
| | 5 | Temat: Techniki wytwarzania powierzchni prostokreślnych Cel: Zapoznanie z technologiami kształtowania powierzchni płaskich, rowków i wielowypustów na frezarkach i strugarkach. | 2 |
| | 6 | Temat: Techniki obróbki wykończeniowej i bardzo dokładnej Cel: Zapoznanie z technologiami kształtowania powierzchni obrotowych i prostokreślnych metodami szlifowania, dogładzania oscylacyjnego, docierania i honowania. | 2 |
| | 7 | Temat: Techniki wytwarzania kół zębatych | 2 |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | | Cel: Zapoznanie z technologiami kształtowania uzębień walcowych prostych i śrubowych oraz stożkowych. | |
| | 8 | Temat: Obrabiarki sterowane numerycznie. Zaliczenie laboratorium. Cel: Zapoznanie się z możliwościami technologicznymi i sterowaniem obrabiarek sterowanych NC i CNC. Podsumowanie i zaliczenie zajęć laboratoryjnych. | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | x | | | | | |
| W2 | X | | | | | |
| W3 | X | | | | | |
| W4 | X | | | | | |
| W5 | X | | | | | |
| U1 | | | | | X | |
| U2 | | | | | X | |
| U3 | | | | | X | |
| K1 | | | | | | X |
| K2 | | | | | | X |
| K3 | | | | | | X |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Marek Brzeziński (red), <i>Organizacja i sterowanie produkcją; Projektowanie systemów i procesów sterowania produkcją</i>, Agencja Wydawnicza PLACET, Warszawa 2002 2. Józef Gawlik, Antoni Świć, Jarosław Plichta, <i>Procesy produkcyjne</i> 3. Ewa Masłyk-Musiał, Anna Rakowska, Elżbieta Krajewska-Bińczyk, <i>Zarządzanie dla inżynierów</i> 4. Józef Matuszek, Mariusz Kołosowski, Zofia Krokosz-Krynke, <i>Rachunek kosztów dla inżynierów</i> |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Czesław Skowronek, Zdzisław Sariusz-Wolski, <i>Logistyka w przedsiębiorstwie</i>, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, PWE Warszawa 2003. 2. Stanisław Nowosielski, <i>Zarządzanie produkcją; ujęcie controllingowe</i>, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2001 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|---|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 liczba podana w planie |
| Przygotowanie do zajęć | 20 |
| Studiowanie literatury | 20 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 10 |
| Łączny nakład pracy studenta | 95 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 3 |

| | |
|--|------------------------------|
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | liczba podana w planie |
|--|------------------------------|

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

D.1.3

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | NARZĘDZIA TECHNIK UBYTKOWYCH |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Technologia maszyn |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr inż. Tadeusz Mikołajczyk |
| Przedmioty wprowadzające | Mechanika techniczna, Wytrzymałość materiałów, Techniki wytwarzania, Materiały inżynierskie, Obrabiarki |
| Wymagania wstępne | Znajomość podstaw mechaniki i wytrzymałości materiałów, materiałów inżynierskich, technik wytwarzania i maszyn do ich realizacji |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| V | 15 | - | 15 | - | - | - | 3 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | zna narzędzia (konstrukcja, możliwości obróbkowe) wykorzystywane w szerokiej gamie procesów technologicznych | MBM1_W33 | T1A_W03 T1A_W04 |
| W2 | ma ogólną wiedzę z zakresu sterowania numerycznego obrabiarek | MBM1_W37 | T1A_W03 T1A_W05 |
| W3 | zna strukturę i funkcjonowanie różnych napędów stosowanych w maszynach technologicznych | MBM1_W38 | T1A_W03 T1A_W10 T1A_W11 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi charakteryzować własności fizykochemicznych, technologicznych i eksploatacyjnych materiałów inżynierskich | MBM1_U31 | T1A_U01 T1A_U12 |
| U2 | potrafi stosować technologię procesów materiałowych w celu kształtowania produktów, ich struktury i własności oraz wdrażania metod recyklingu materiałów | MBM1_U32 | T1A_U12 |

| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
|-----------------------|---|----------|---------|
| K3 | rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się (studia drugiego i trzeciego stopnia) | MBM1_K31 | T1A_K01 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|--|
| wykład, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja |
|--|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|-------------------------|
| kolokwium, sprawozdanie |
|-------------------------|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-------------------------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Materiały narzędziowe. Pokrycia Cel: Poznanie nowoczesnych materiałów na narzędzia do obróbki ubytkowej | 1 godz |
| | 2 | Temat: Geometria narzędzia Cel: Poznanie sposobów określania geometrii narzędzi skrawających | 1 godz |
| | 3 | Temat: Wybrane zjawiska fizyczne procesu skrawania Cel: Poznanie zjawisk fizycznych procesu skrawania o istotnym wpływie na eksploatację narzędzi do obróbki ubytkowej | 2 godz |
| | 4 | Temat: Narzędzia do obróbki toczeniem. Cel: Poznanie odmian konstrukcyjnych noży tokarskich i sposobów ich oznaczania oraz doboru | 2 godz |
| | 5 | Temat: Narzędzia do obróbki frezowaniem Cel: Poznanie odmian konstrukcyjnych frezów i sposobów ich oznaczania oraz doboru | 2 godz |
| | 6 | Temat: Narzędzia do otworów Cel: Poznanie narzędzi stosowanych w technologii wykonywania otworów | 1 godz |
| | 7 | Temat: Narzędzia do obróbki kół zębatych Cel: Poznanie narzędzi do obróbki kół zębatych | 1 godz |
| | 8 | Temat: Narzędzia o elastyczności geometryczno-kinematycznej Cel: Poznanie narzędzi EGK | 1 godz |
| | 9 | Temat: Narzędzia mechatroniczne Cel: Poznanie istoty narzędzi mechatronicznych i sposobów ich sterowania | 1 godz |
| | 10 | Temat: Narzędzia do obróbki ścierniej Cel: Poznanie postaci, sposobów oznaczania wybranych narzędzi ściernych | 2 godz |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Materiały na narzędzia skrawające Cel: Poznanie gatunków i postaci materiałów na narzędzia skrawające z uwzględnieniem materiałów ściernych | 1 godz |
| | 2 | Temat: Geometria i ostrzenie narzędzi skrawających Cel: Poznanie geometrii narzędzi o określonej geometrii i sposobów ich ostrzenia z uwzględnieniem doboru materiału ściernego | 2 godz |
| | 3 | Temat: Noże tokarskie składane. Konstrukcja, zastosowanie i sposoby oznaczania Cel: Poznanie rozwiązań konstrukcyjnych narzędzi składanych z różnymi systemami mocowania oraz płytek skrawających | 2 godz |

| | | | |
|--|---|---|--------|
| | 4 | Temat: Analiza obciążenia mechanicznego i termicznego ostrza skrawającego z zastosowanie MES Cel: Zapoznanie z możliwością modelowania obciążenia ostrza w środowisku CAE | 2 godz |
| | 5 | Temat: Frezy składane. Konstrukcja, zastosowanie i sposoby oznaczania Cel: Poznanie rozwiązań konstrukcyjnych narzędzi składanych z różnymi systemami mocowania oraz płytek skrawających | 2 godz |
| | 6 | Temat: Narzędzia specjalne. Narzędzia o elastyczności geometryczno-kinematycznej. Cel: Zapoznanie z istotą narzędzi EGK, poznanie zalet tych narzędzi w porównaniu z konwencjonalnymi. | 2 godz |
| | 7 | Temat: Narzędzia mechatroniczne Cel: Zapoznanie z konstrukcją i sposobem sterowania narzędzia mechatronicznego | 2 godz |
| | 8 | Temat: Narzędzia do obróbki ścierniej Cel: Zapoznanie z postaciami, sposobami oznaczania, zastosowaniem wybranych narzędzi do obróbki ścierniej | 2 godz |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | x | | x | x |
| W2 | | | x | | x | x |
| W3 | | | x | | x | x |
| U1 | | | x | | x | |
| U2 | | | x | | x | |
| K1 | | | | | | x |
| K2 | | | | | | x |
| K3 | | | | | | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Olszak W., Obróbka skrawaniem, WNT, Warszawa 2008 2. Wysiński M., Nowoczesne materiały narzędziowe, WNT, Warszawa 1997 3. Cichosz P. Narzędzia skrawające. WNT, Warszawa, 2006. 4. Grzesik W. Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych. WNT, Warszawa, 2011 |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przybylski L., Strategia doboru warunków obróbki współczesnymi narzędziami, Politechnika Krakowska, Kraków 2000 2. Prospekty firm narzędziowych 3. Jemieliński K., Obróbka skrawaniem, OWPW, Warszawa 1998 4. Praca zbiorowa., Poradnik inżyniera. Obróbka skrawaniem, WNT, Warszawa 1991 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 liczba podana w planie |
| Przygotowanie do zajęć | 15 |

| | |
|--|---|
| Studiowanie literatury | 15 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 5 |
| Łączny nakład pracy studenta | 65 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 3 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | ... 3 ... liczba podana w planie |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

D.1.4

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | PROJEKTOWANIE PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr inż. Maciej Matuszewski |
| Przedmioty wprowadzające | Grafika inżynierska, Materiały inżynierskie, Techniki wytwarzania, Technologie obróbek bezwiórowych, Technologie obróbek ubytkowych. |
| Wymagania wstępne | Znajomość: zasad rysunku technicznego i projektowania, rodzajów materiałów konstrukcyjnych i ich własności i właściwości, technik kształtowania. |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | 15 ^E | 15 | 15 | | | | 6 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Student zna procesy technologiczne stosowane przy wytwarzaniu elementów wykonywanych z podstawowych tworzyw konstrukcyjnych. | MBM1_W32 | T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Student potrafi stosować technologię procesów materiałowych w celu kształtowania produktów, ich struktury i własności oraz wdrażania metod recyklingu materiałów. | MBM1_U32 | T1A_U12 |
| U2 | Student posiada specjalistyczne umiejętności w zakresie bezwiórowych technologii wytwarzania materiałów, technik wytwarzania i przetwórstwa metali i stopów, materiałów | MBM1_U33 | T1A_U07 |

| | | | |
|-----------------------|---|----------|--------------------|
| | polimerowych, nauki o materiałach inżynierskich. | | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole. | MBM1_K34 | T1A_K03 T1A_K04 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne, pokaz, dyskusja

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – zaliczenie pisemne
Ćwiczenia audytoryjne – zaliczenie pisemne
Ćwiczenia laboratoryjne – ocenianie ciągle oraz ocena z wykonanych sprawozdań dot. przeprowadzonych prac

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|------------------------------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Struktura i cechy procesu produkcyjnego i technologicznego. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 1 |
| | 2 | Temat: Ogólne zasady projektowania procesów technologicznych. Podstawowa dokumentacja technologiczna, bazy obróbkowe. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 2 |
| | 3-4 | Temat: Zasady projektowania procesów technologicznych części typu wał. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 4 |
| | 5-6 | Temat: Zasady projektowania procesów technologicznych części typu tuleja. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 4 |
| | 7 | Temat: Zasady projektowania procesów technologicznych części typu tarcza i dźwignia. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 2 |
| | 8 | Temat: Zasady projektowania procesów technologicznych części typu korpus. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 2 |
| Ćwiczenia audytoryjne | 1-2 | Temat: Projektowanie procesu technologicznego części typu wał. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 4 |
| | 3-4 | Temat: Projektowanie procesu technologicznego części typu tuleja. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 4 |

| | | | |
|--------------------------------|-----|---|---|
| | 5 | Temat: Projektowanie procesu technologicznego części typu tarcza. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 2 |
| | 6 | Temat: Projektowanie procesu technologicznego części typu dźwignia. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 2 |
| | 7-8 | Temat: Projektowanie procesu technologicznego części typu korpus. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 3 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Wprowadzenie do laboratorium Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 1 |
| | 2 | Temat: Dobór parametrów technologicznych obróbki. Cel: | 2 |
| | 3 | Temat: Technologia obróbki otworów. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 2 |
| | 4 | Temat: Technologia obróbki gwintów. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 2 |
| | 5 | Temat: Technologia obróbki powierzchni kształtowych. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 2 |
| | 6 | Temat: Wpływ sztywności układu OUPN na efekt obróbki. Cel: | 2 |
| | 7 | Temat: Technologia obróbki kół zębatych. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 2 |
| | 8 | Temat: Obróbka bardzo dokładna i gładkościowa. Cel: Celem kształcenia jest nabycie wiedzy z zakresu inżynierii wytwarzania oraz nabycia umiejętności samokształcenia. | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | x | | x | x |
| U1 | | | x | | x | x |
| U2 | | | x | | x | x |
| K1 | | | x | | x | x |

7. LITERATURA

| | |
|-----------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT, Warszawa 2009. 2. Feld M.: Technologia budowy maszyn. PWN, Warszawa 2000. 3. Feld M.: Projektowanie i automatyzacja procesów technologicznych części maszyn. WNT, Warszawa 1994. 4. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT, Warszawa 2000. |
|-----------------------|--|

| | |
|--------------------------|---|
| | 5. Kowalski T.: Technologia i automatyzacja montażu maszyn. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006. |
| Literatura uzupełniająca | 1. Cylc R.: Projektowanie procesów technologicznych: automatyzacja procesów technologicznych. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 1985. 2. Górski E.: Poradnik narzędziowca. WNT, Warszawa 1989. 3. Poradnik inżyniera: obróbka skrawaniem. T. 1, 2 i 3. WNT, Warszawa 1993. 4. Samek A.: Projektowanie oprzyrządowania technologicznego. PWN, Warszawa 1976. 5. Samek A.: Projektowanie procesów technologicznych obróbki skrawaniem i montażu. Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej, Kraków 1986. 6. Czasopisma dotyczące obróbek ubytkowych. 7. Polskie normy |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 liczba podana w planie |
| Przygotowanie do zajęć | 10 |
| Studiowanie literatury | 15 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 20 |
| Łączny nakład pracy studenta | 90 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 6 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 6 liczba podana w planie |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

D.1.5

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | TECHNOLOGIA MASZYN - PROJEKT PROCESU TECHNOLOGICZNEGO |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Technologia maszyn |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Tadeusz Leppert dr hab. inż. prof. n.UTP |
| Przedmioty wprowadzające | Projektowanie procesów technologicznych, Automatyzacja procesów wytwarzania, Technologie obróbek ubytkowych, Technologie obróbek bezwiórowych |
| Wymagania wstępne | Znajomość: zasad rysunku technicznego i projektowania, rodzajów materiałów konstrukcyjnych i ich własności i właściwości, technik kształtowania oraz zasad projektowania procesów technologicznych. |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | - | - | - | 30 | - | - | 11 |
| VII | - | - | 20 | - | - | - | ..... |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | zna procesy technologiczne stosowane przy wytwarzaniu elementów wykonywanych z podstawowych tworzyw konstrukcyjnych | MBM1_W32 | T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07 |
| W2 | zna narzędzia (konstrukcja, możliwości obróbkowe) wykorzystywane w szerokiej gamie procesów technologicznych | MBM1_W33 | T1A_W03 T1A_W04 |
| W3 | posiada wiedzę o relacjach między technikami i metodami obróbki oraz jej warunkami i parametrami a cechami użytkowymi ukształtowanych powierzchni | MBM1_W34 | T1A_W03 T1A_W04 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi stosować technologię procesów materiałowych w celu kształtowania produktów, ich struktury i własności oraz wdrażania metod recyklingu materiałów | MBM1_U32 | T1A_U12 |

| | | | |
|------------------------------|---|----------|--------------------|
| U2 | potrafi dobrać procesy technologiczne do wytwarzania i przetwórstwa materiałów; umie ocenić uwarunkowania ekonomiczne stosowania różnych materiałów inżynierskich | MBM1_U34 | T1A_U10 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | ma świadomość i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko | MBM1_K32 | T1A_K02 |
| K2 | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole | MBM1_K34 | T1A_K03 T1A_K04 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Konsultacje, doradztwo, instruktaż podczas projektowania procesu technologicznego, ćwiczenia laboratoryjne

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Opracowanie dokumentacji technologicznej określonej części maszyny

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------------------------|----------|--|---------------|
| Ćwiczenia projektowe | 1 | Temat: Przedstawienie programu i zakresu przedmiotu. Dyskusja nad tematem projektu. Cel: Wprowadzenie do przedmiotu, przedstawienie wymagań | 2 |
| | 2 | Temat: Zatwierdzenie tematów procesu technologicznego. Określenie założeń warunków produkcji. Cel: Zatwierdzenie poszczególnych tematów projektu technologicznego, ustalenie wielkości serii produkcyjnej. | 2 |
| | 3 | Temat: Analiza cech geometrycznych, technologicznych i technologiczności konstrukcji. Określenie wstępnego planu operacyjnego, dokumentacji technologicznej. Cel: Przeprowadzenie analizy informacji geometrycznej i technologicznej zawartej na rysunku wykonawczym. Omówienie struktury procesu technologicznego. | 2 |
| | 4 | Temat: Dobór materiału i postaci półfabrykatu. Obliczenia naddatków operacyjnych. Określenie technologii wytwarzania półfabrykatu Cel: Dobór postaci i obliczenie wymiarów półfabrykatu oraz jego technologii wykonania. | 2 |
| | 5 | Temat: Dobór systemu produkcyjnego, Oprzyrządowania technologicznego i narzędziowego Cel: Dobór maszyn technologicznych, formy systemu wytwarzania, określenie sposobu ustalenia i mocowania, oprzyrządowania technologicznego. | 2 |
| | 6 | Temat: Dobór technologii dla obróbki cieplnej, określenie warunków realizacji i kontroli procesu obróbki cieplnej lub cieplno-chemicznej Cel: Ustalenie sposobów obróbki cieplno-chemicznej oraz warunków realizacji procesu. | 2 |
| | 7 | Temat: Opracowanie instrukcji obróbki dla poszczególnych operacji obróbkowych, cieplno-chemicznych i kontroli jakości. Cel: Omówienie zasad opracowania dokumentacji technologicznej i jej poszczególnych dokumentów. | 2 |
| | 8 | Temat: Opracowanie instrukcji obróbki dla poszczególnych operacji | 2 |

| | | | |
|--------------------------------|----|--|---|
| | | obróbkowych, cieplno-chemicznych i kontroli jakości. Cel: Opracowanie dokumentacji technologicznej. | |
| | 9 | Temat: Opracowanie instrukcji obróbki dla poszczególnych operacji obróbkowych, cieplno-chemicznych i kontroli jakości. Cel: Opracowanie dokumentacji technologicznej. | 2 |
| | 10 | Temat: Opracowanie instrukcji obróbki dla poszczególnych operacji obróbkowych, cieplno-chemicznych i kontroli jakości. Cel: Opracowanie dokumentacji technologicznej. | 2 |
| | 11 | Temat: Obliczenia norm czasowych dla poszczególnych operacji i całego procesu technologicznego. Obciążenie czasowe maszyn technologicznych. Cel: Wyznaczenie czasu trwania poszczególnych zabiegów, czynności pomocniczych, operacji i całego procesu technologicznego. | 2 |
| | 12 | Temat: Opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej oprzyrządowania technologicznego: uchwyty mocujące i ustalające, przyrządy pomiarowe specjalne Cel: Wykonanie dokumentacji konstrukcyjnej oprzyrządowania specjalnego. | 2 |
| | 13 | Temat: Opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej oprzyrządowania narzędziowego: narzędzia skrawające specjalne. Cel: Wykonanie dokumentacji konstrukcyjnej narzędzi specjalnych. | 2 |
| | 14 | Temat: Skompletowanie dokumentacji technologicznej Cel: Skompletowanie i weryfikacja dokumentacji technologicznej. | 2 |
| | 15 | Temat: Zaliczenie projektu Cel: Podsumowanie zajęć, ocena opracowanych projektów | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Wprowadzenie instruktaż BHP Cel: Zapoznanie z programem zajęć laboratoryjnych i przepisów BHP obowiązujących w laboratorium. | 2 |
| | 2 | Temat: Cel: | |
| | 3 | Temat: Cel: | |
| | 4 | Temat: Cel: | |
| | 5 | Temat: Cel: | |
| | 6 | Temat: Cel: | |
| | 7 | Temat: Cel: | |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | | x | | |
| W2 | | | | x | | |
| W3 | | | | x | | |
| U1 | | | | x | x | x |
| U2 | | | | x | x | x |
| K1 | | | | | | x |
| K2 | | | | | | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Feld M.: <i>Projektowanie procesów technologicznych typowych części maszyn</i>. WNT Warszawa 2003. 2. Feld M.: <i>Technologia budowy maszyn</i>. PWN, Warszawa 2000. 3. Feld M.: <i>Projektowanie i automatyzacja procesów technologicznych części maszyn</i>. WNT, Warszawa 1994. 4. Kosmol J.: <i>Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem</i>. WNT, Warszawa 2000. 5. Kowalski T.: <i>Technologia i automatyzacja montażu maszyn</i>. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Samek A.: <i>Projektowanie oprzyrządowania technologicznego</i>. PWN, Warszawa 1976. 2. Samek A.: <i>Projektowanie procesów technologicznych obróbki skrawaniem i montażu</i>. Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej, Kraków 1986. 3. Żebrowski H.: <i>Przyrządy i uchwyty obróbkowe</i>. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1983. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 50 liczba podana w planie |
| Przygotowanie do zajęć | 20 |
| Studiowanie literatury | 15 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 30 |
| Łączny nakład pracy studenta | 105 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 11 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | liczba podana w planie |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

D.1.6

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | TECHNOLOGIE OBRÓBEK BEZWIÓROWYCH |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Technologia maszyn |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr hab. inż. Łukasz Muślewski, Dr inż. Tomasz Giętka |
| Przedmioty wprowadzające | Materiałoznawstwo, metrologia, grafika inżynierska, podstawy konstrukcji maszyn |
| Wymagania wstępne | Wiedza z zakresu badań własności materiałów, konstrukcji maszyn i narzędzi technik bezwiórowych oraz podstaw rysunku technicznego. |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | 15 | - | 15 | - | - | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Ma szczególną wiedzę o grupie podstawowych maszyn technologicznych | T1A_W03 T1A_W04 | MB1_W31 |
| W2 | Zna procesy technologiczne stosowane przy wytwarzaniu elementów wykonywanych z podstawowych tworzyw konstrukcyjnych | T1A_W03 T1A_W04 T1A_W 07 | MB1_W32 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Potrafi charakteryzować własności fizykochemiczne technologicznych i eksploatacyjnych materiałów inżynierskich | T1A_U01 T1A_U02 | MB1_U31 |
| U2 | Posiada specjalistyczne umiejętności w zakresie bezwiórowych technologii wytwarzania materiałów, technik wytwarzania i przetwórstwa metali i stopów | T1A_U07 | MB1_U33 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Potrafi działać w sposób przedsiębiorczy | T1A_K06 | MB1_K35 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium pisemne, odpowiedź ustna, pisemne sprawdzenie przygotowania do laboratoriów, sprawozdania.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-------------------------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Podział procesów oraz analiza zjawisk fizycznych zachodzących w obróbki plastycznej. Cel: Zapoznanie się z procesami realizowanymi w ramach obróbki plastycznej i zjawiskami fizycznymi w nich zachodzącymi. Analiza zalet i wad obróbki plastycznej na tle innych technik wytwarzania. | 2,5 |
| | 2 | Temat: Cięcie oraz gięcia. Cel: Zapoznanie się z procesami cięcia, gięcia oraz wyciągania materiałów a w szczególności | 1,5 |
| | 3 | Temat: Procesy ciągnięcia blach. Cel: Zapoznanie się z procesami wytłaczania, przetłaczania, wyciągania, rozpęczania, zgniatania obrotowego oraz wyoblania blach. | 1,5 |
| | 4 | Temat: Walcowanie. Cel: Zapoznanie się z rodzajami oraz metodami walcowania materiałów | 1,5 |
| | 5 | Temat: Kucie. Cel: Analiza sposobów kucia oraz maszyn i technik w nich wykorzystywanych. | 1,5 |
| | 6 | Temat: Ciągnięcie. Cel: Zapoznanie się z metodami i technikami ciągnięcia drutów, prętów i rur. | 1,5 |
| | 7 | Temat: Tworzywa odlewnicze – podział i kwalifikacja Cel: Zapoznanie się z metalowymi tworzywami odlewniczymi (stopy żelaza z węglem, stopy aluminium, stopy miedzi) | 1 |
| | 8 | Temat: Technologie i metody odlewania metali i stopów Cel: Omówienie metod wytwarzania odlewów. Odlewanie w formach piaskowych, odlewanie kokilowe, odlewanie ciągłe i półciągłe, odlewanie odśrodkowe, odlewanie wibracyjne, odlewanie próżniowe | 2 |
| | 9 | Temat: Wady odlewów, klasyfikacja i podział Cel: Zapoznanie się z klasyfikacją wad odlewów w ujęciu norm, przyczyn ich powstania, metod ich naprawy | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Wprowadzenie Cel: Omówienie przepisów BHP i PPOŻ oraz określenie zakresu realizowanych ćwiczeń laboratoryjnych z obróbki plastycznej. | 1 |
| | 2 | Temat: Próba tłoczności Erichsena. Cel: Określenie klasy tłoczności wybranych rodzajów blach. | 1,5 |
| | 3 | Temat: Gięcie blach. Cel: Zapoznanie się z procesem gięcia blach a w szczególności ze zjawiskiem ich sprężynowania. | 1,5 |
| | 4 | Temat: Wytłaczanie. Cel: Realizacja procesu wytłaczania miseczki oraz analiza zjawisk jemu towarzyszących. | 1,5 |
| | 5 | Temat: Walcowanie blach. | 1,5 |

| | | | |
|--|---|--|-----|
| | | Cel: Realizacja procesu walcowania i badanie podstawowych własności materiałowych zachodzących w tym procesie a w szczególności relacji pomiędzy poszerzeniem, wydłużeniem a zgniotem materiału. | |
| | 6 | Temat: Wycinarka młoteczkowa. Cel: Realizacja procesu kształtowania czaszy i badanie oraz ocena wpływu czynników na jakość jej wykonania. | 1,5 |
| | 7 | Temat: Prasowanie. Cel: Realizacja procesu prasowania z wykorzystaniem prasy z wahającą matrycą oraz analiza jej przydatności ze względu na różne sposoby wahanía matrycy. | 1,5 |
| | 8 | Temat: Wykonanie odlewu metodą formowania ręcznego Cel: Zapoznanie się z formowaniem ręcznym, elementami układu odlewania, procesem podziału formy | 2,5 |
| | 9 | Temat: Badanie własności mechanicznych mas formierskich Cel: Zapoznanie się z własnościami mas formierskich w aspekcie wykonania zdrowego odlewu | 2,5 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | x | | x | |
| W2 | | | x | | x | |
| U1 | | | | | x | x |
| U2 | | | | | x | x |
| K1 | | | x | | x | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Kwaśniewski B., Stankiewicz Z., Śpiewakowski J.: 1981. Obróbka plastyczna. ATR. Bydgoszcz. 2. Marciniak Z.: Konstrukcja wykrojników. 1959. PWT, Warszawa 3. Erbel S.: 1986. Obróbka plastyczna. PWN. Warszawa. 4. Kocur L., Mazurkiewicz A.: 2006. Obróbka plastyczna. Laboratorium. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej. Radom. 5. Kosowski A.: 2008 Podstawy odlewnictwa. Wyd. Naukowe „Akapit”, Kraków. 6. Fałęcki Z. 1997: Podstawy formowania z modeli odlewniczych. Wyd. AGH. Kraków. 7. Tabor A., Rączka J. 1996: Odlewnictwo. Wydawnictwo Fobit, Kraków |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Galinowski J.: 1972. Technologia obróbki bezwiórowej: konstrukcje oprzyrządowania do obróbki plastycznej. Wyd. WSI. Bydgoszcz. 2. Olszewski E.: 1997. Maszyny do obróbki plastycznej stosowane w procesach kucia i tłoczenia. Wyd. Politechniki Częstochowskiej. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 10 |

| | |
|--|----------|
| Studiowanie literatury | 10 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 10 |
| Łączny nakład pracy studenta | 60 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 2 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 2 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

D.1.7

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | TECHNOLOGIE OBRÓBEK UBYTKOWYCH |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Robert Polasik, dr inż. |
| Przedmioty wprowadzające | Techniki wytwarzania, materiały inżynierskie. |
| Wymagania wstępne | Znajomość materiałów inżynierskich i podstaw technik wytwarzania. |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| V | 30 ^E | | 15 | | | | 6 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma szczegółową wiedzę o grupie podstawowych maszynach technologicznych | MBM1_W31 | T1A_W03 T1A_W04 |
| W2 | zna procesy technologiczne stosowane przy wytwarzaniu elementów wykonywanych z podstawowych tworzyw konstrukcyjnych | MBM1_W32 | T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07 |
| W3 | ma ogólną wiedzę z zakresu sterowania numerycznego obrabiarek | MBM1_W37 | T1A_W03 T1A_W05 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi stosować technologię procesów materiałowych w celu kształtowania produktów, ich struktury i własności oraz wdrażania metod recyklingu materiałów | MBM1_U32 | T1A_U12 |
| U2 | potrafi dobrać procesy technologiczne do wytwarzania i przetwórstwa materiałów; umie ocenić uwarunkowania ekonomiczne stosowania różnych materiałów inżynierskich | MBM1_U34 | T1A_U10 |

| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
|-----------------------|---|----------|---------|
| K1 | ma świadomość i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko | MBM1_K32 | T1A_K02 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| Wykład, wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne |
|---|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|---|
| Kolokwium, egzamin, sprawozdania z ćwiczeń. |
|---|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Obróbka wiórowa - pojęcia podstawowe; terminologia, klasyfikacje. Cel: Zapoznanie z pojęciami i terminologią w obróbce wiórowej. | 2 |
| | 2 | Temat: Obróbka wiórowa - frezowanie Cel: Zapoznanie z narzędziami, parametrami obróbki, kinematyką frezowania. | 2 |
| | 3 | Temat: Obróbka wiórowa - toczenie Cel: Zapoznanie z narzędziami, parametrami obróbki, kinematyką toczenia. | 2 |
| | 4 | Temat: Obróbka wiórowa - wiercenie Cel: Zapoznanie z narzędziami, parametrami obróbki, kinematyką wiercenia. | 2 |
| | 5 | Temat: Obróbka wiórowa - wykonywanie gwintów, wielowypustów, kół zębatach Cel: Zapoznanie z narzędziami, parametrami obróbki, kinematyką gwintowania i kształtowania kół zębatach. | 2 |
| | 6 | Temat: Obróbka wiórowa - obróbka powierzchni o złożonych zarysach Cel: Zapoznanie z narzędziami, parametrami obróbki, kinematyką frezowania powierzchni o złożonych zarysach. | 2 |
| | 7 | Temat: Obróbka ścierna - pojęcia podstawowe; terminologia, klasyfikacje. Cel: Zapoznanie z pojęciami i terminologią w obróbce ścierniej | 2 |
| | 8 | Temat: Szlifowanie płaszczyzn ściernicami konwencjonalnymi Cel: Zapoznanie z narzędziami, parametrami obróbki, kinematyką szlifowania płaszczyzn. | 2 |
| | 9 | Temat: Szlifowanie powierzchni obrotowych ściernicami konwencjonalnymi, dogładzanie Cel: Zapoznanie z narzędziami, parametrami obróbki, kinematyką szlifowania pow. obrotowych. | 2 |
| | 10 | Temat: Szlifowanie otworów ściernicami konwencjonalnymi, gładzenie, honowanie Cel: Zapoznanie z narzędziami, parametrami obróbki, kinematyką szlifowania otworów. | 2 |
| | 11 | Temat: Szlifowanie powierzchni kształtowych ściernicami konwencjonalnymi Cel: Zapoznanie z narzędziami, parametrami obróbki, kinematyką szlifowania pow. kształtowych. | 2 |

| | | | |
|--------------------------------|----|---|---|
| | 12 | Temat: Szlifowanie ściernicami supertwardymi, szlifowanie narzędzi Cel: Zapoznanie z narzędziami, parametrami obróbki, kinematyką szlifowania ściernicami supertwardymi. | 2 |
| | 13 | Temat: Obróbki erozyjne Cel: Zapoznanie z narzędziami, parametrami obróbki, kinematyką obróbek erozyjnych. | 2 |
| | 14 | Temat: Obróbki hybrydowe i niekonwencjonalne Cel: Zapoznanie z narzędziami, parametrami obróbki, kinematyką obróbek hybrydowych i niekonwencjonalnych. | 2 |
| | 15 | Temat: Egzamin, kolokwium Cel: --- | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Toczenie Cel: Praktyczne poznanie uwarunkowań obróbki toczeniem. | 2 |
| | 2 | Temat: Frezowanie Cel: Praktyczne poznanie uwarunkowań obróbki frezowaniem. | 2 |
| | 3 | Temat: Obróbka otworów Cel: Praktyczne poznanie uwarunkowań obróbki otworów. | 2 |
| | 4 | Temat: Obróbka kół zębatych Cel: Praktyczne poznanie uwarunkowań obróbki kół zębatych. | 2 |
| | 5 | Temat: Szlifowanie płaszczyzn Cel: Praktyczne poznanie uwarunkowań szlifowania płaszczyzn. | 2 |
| | 6 | Temat: Szlifowanie wałków i otworów Cel: Praktyczne poznanie uwarunkowań szlifowania otworów i wałków. | 2 |
| | 7 | Temat: Obróbki gładkościowe Cel: Praktyczne poznanie uwarunkowań obróbek gładkościowych. | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 - W14 | | x | x | | | |
| L1 - L7 | | | | | x | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ul style="list-style-type: none"> [1] W. Olszak, Obróbka skrawaniem, WNT, Warszawa 2008 [2] M. Wysiński, Nowoczesne materiały narzędziowe, WNT, Warszawa 1997 [3] W. Grzesik, Podstawy skrawania materiałów metalowych, WNT, Warszawa 1998 [4] Przybylski L., Strategia doboru warunków obróbki współczesnymi narzędziami, Politechnika Krakowska, Kraków 2000 |
| Literatura uzupełniająca | <ul style="list-style-type: none"> [1] Praca zbiorowa, Poradnik mechanika, REA 2008 [2] Dul-Korzyńska B.: Obróbka skrawaniem i narzędzia. OWPRz 2009. |

| |
|-----------------------------------|
| [3] Katalogi producentów narzędzi |
|-----------------------------------|

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|--|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 |
| Przygotowanie do zajęć | 15 |
| Studiowanie literatury | 15 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 20 |
| Łączny nakład pracy studenta | 95 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 6 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 6 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.1.8****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | TECHNOLOGIE PRZETWÓRSTWA TWORZYW POLIMEROWYCH |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Technologia Maszyn |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr hab. Inż. Dariusz Sykutera, dr inż. Karol Pepliński, mgr inż. Artur Kościuszko |
| Przedmioty wprowadzające | Podstawy konstrukcji maszyn, Podstawy przetwórstwa tworzyw, Techniki wytwarzania, |
| Wymagania wstępne | Grafika inżynierska |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| V | 15 | - | 15 | - | - | - | 4 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|--|---|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma szczegółową wiedzę o grupie podstawowych maszynach technologicznych | MBM1_W31 | T1A_W03 T1A_W04 |
| W2 | zna procesy technologiczne stosowane przy wytwarzaniu elementów wykonywanych z podstawowych tworzyw konstrukcyjnych | MBM1_W32 | T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07 |
| UMIĘJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi charakteryzować własności fizykochemicznych, technologicznych i eksploatacyjnych materiałów inżynierskich | MBM1_U31 | T1A_U01 T1A_U12 |
| U2 | potrafi stosować technologię procesów materiałowych w celu kształtowania produktów, ich struktury i własności oraz wdrażania metod recyklingu materiałów | MBM1_U32 | T1A_U12 |
| U3 | potrafi dobrać procesy technologiczne do wytwarzania i przetwórstwa materiałów; umie ocenić uwarunkowania ekonomiczne stosowania różnych materiałów inżynierskich | MBM1_U34 | T1A_U10 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | potrafi działać w sposób przedsiębiorczy | MBM1_K35 | T1A_K06 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych, ćwiczenia laboratoryjne

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium, sprawozdanie

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Miejsce technologii przetwórstwa i obróbki tworzyw polimerowych w technice Cel: Podstawowe zobrazowanie technologii PT i obróbki tworzyw polimerowych w układzie roboczym i technice | 1 |
| | 2 | Temat: Wiedza podstawowa dotycząca najistotniejszych technologii przetwórstwa tworzyw i tworzyw polimerowych wykorzystywanych w obszarze rozważanych technologii Cel: Wykazanie specyficznych cech wspólnych i indywidualnych w nawiązaniu do podstaw przetwórstwa tworzyw | 1 |
| | 3 | Temat: Technologie przetwórstwa tworzyw polimerowych w obszarze przetwórstwa fizyczno-chemiczne I rodzaju: spajanie, spawanie i zgrzewanie, porowanie swobodne i kształtowanie, rozdzielanie cieplne, suszenie, ulepszanie cieplne. Cel: Nabycie wiedzy w obszarze przetwórstwa fizyczno-chemiczne I rodzaju | 2 |
| | 4 | Temat: Podstawy technologii uplastyczniania w przetwórstwie tworzyw; znaczenie i metody uplastyczniania. Uplastycznianie ślimakowe, wieloślیمakowe. Uplastycznianie tarczowe, tłokowe i mieszane. Cel: Zapoznanie z technikami uplastyczniania tworzyw polimerowych dla danych technologiach przetwórstwa | 2 |
| | 5 | Temat: Technologie przetwórstwa fizyczno-chemiczne II rodzaju: wytłaczanie jedno- i wieloślیمakowe, wytłaczanie autotermiczne, porujące i powlekające, wytłaczanie z wylewaniem na walec, wytłaczanie szybkobieżne, odlewanie rotacyjne, wytłaczanie z rozdmuchiowaniem swobodnym i nieswobodnym, wytłaczanie z rozdmuchiowaniem 3D, wytłaczania z granulowaniem Cel: Nabycie wiedzy w obszarze przetwórstwa fizyczno-chemiczne II rodzaju głównie w obszarze wytłaczania | 2 |
| | 6 | Temat: Technologie przetwórstwa fizyczno-chemiczne II rodzaju: wtryskiwanie konwencjonalne i zjawiska mu towarzyszące, wtryskiwanie dokładnościowe, układ narzędziowy procesu wtryskiwania, wtryskiwanie wieloskładnikowe i elastomerów utwardzalnych, prasowanie nisko i wysokociśnieniowe, kalandrowanie. Cel: Nabycie wiedzy w obszarze przetwórstwa fizyczno-chemiczne II rodzaju głównie w obszarze wtryskiwania | 2 |
| | 7 | Temat: Przetwórstwo chemiczno-fizyczne: spienianie, nanoszenie, klejenie, metalizowanie, laminowanie i odlewanie. Cel: Nabycie wiedzy w obszarze przetwórstwa fizyczno-chemicznego | 1 |
| | 8 | Temat: Technologia i organizacja przetwórstwa: warunki przetwórstwa, podstawy doboru optymalnych warunków przetwórstwa dla wybranych technologii – wtryskiwania, wytłaczania, wytłaczania z rozdmuchiowaniem, wytłaczania z granulowaniem | 1 |

| | | | |
|-------------------------|----|---|---|
| | | Cel: Nabycie wiedzy w obszarze technologii i organizacji przetwórstwa polimerów | |
| | 9 | Temat: Specjalne metody wtryskiwania tworzyw polimerowych m.in.: wtryskiwanie wielokomponentowe, wtryskiwanie z doprasowaniem ICM, wtryskiwanie z etykietowaniem IML, RHCM, wtryskiwanie z rozdmuchiowaniem, mikrowtryskiwanie itp Cel: Przekazanie wiedzy w obszarze specjalnych technik wtryskiwania | 1 |
| | 10 | Temat: Technologia recyklingu mechanicznego i pozostałe odmiany recyklingu tworzyw polimerowych: podstawy, odmiany, znaczenie dla środowiska naturalnego, uwarunkowania zastosowania recyklatów i regranulatów w technologiach PT Cel: Wskazanie istotności technik recyklingu z punktu widzenia cyklu życia wytworów polimerowych | 1 |
| | 11 | Temat: Podstawy zarządzania zasobami energetycznymi w technologiach przetwórstwa tworzyw: uwarunkowania, rodzaje obciążeń energetycznych Cel: Ukierunkowywanie wiedzy w obszarze minimalizacji konsumpcjonizmu energetycznego w PT | 1 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Nanoszenie powłok metodą fluidyzacji Cel: Zapoznanie się z fluidyzacyjną metodą nanoszenia powłok z tworzyw polimerowych | 2 |
| | 2 | Temat: Spawanie tworzyw termoplastycznych Cel: Zapoznanie się techniką spawania tworzyw termoplastycznych | 2 |
| | 3 | Temat: Formowanie próżniowe Cel: Zapoznanie się z metodą kształtowania geometrii wytworów z tworzyw polimerowych na drodze termoformowania | 2 |
| | 4 | Temat: Wytłaczanie Cel: Zapoznanie się z technologią wytwarzania profili ciągłych z tworzyw polimerowych na drodze wytłaczania | 2 |
| | 5 | Temat: Wytłaczanie z rozdmuchiowaniem w formie Cel: Zapoznanie się technologią wytłaczania z rozdmuchiowaniem na przykładzie produkcji butelek | 2 |
| | 6 | Temat: Wtryskiwanie Cel: Zapoznanie z przebiegiem cyklu procesu wtryskiwania wyprasek z tworzyw polimerowych | 2 |
| | 7 | Temat: Parametry procesu wtryskiwania Cel: Zapoznanie się z wpływem parametrów procesu wtryskiwania na jakość uzyskiwanych wyprasek wtryskowych | 2 |
| | 8 | Temat: Weryfikacja efektów kształcenia Cel: Ocena wiedzy i umiejętności zdobytych w czasie cyklu zajęć laboratoryjnych | 1 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | x | | | | | |
| W2 | x | | | | | |
| W3 | x | | | | | |
| W4 | x | | | | | |
| U1 | | | | x | | x |
| U2 | | | | x | | x |

| | | | | | | |
|----|--|--|--|---|--|---|
| K1 | | | | x | | x |
|----|--|--|--|---|--|---|

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. Wydawnictwo Edukacyjne. Warszawa 1993. 2. Wilczyński, K. i in.: Przetwórstwo tworzyw sztucznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Wa-wa 2000 3. Seachtling: Tworzywa sztuczne – poradnik, WNT 2000. 4. Wilczyński, K. i in.: <i>Wybrane zagadnienia przetwórstwa tworzyw sztucznych</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Wa-wa 2011 5. Wilczyński K. i in.: <i>Wybrane zagadnienia przetwórstwa tworzyw sztucznych, Laboratorium</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Wa-wa 2013 6. Frącz, W.; Krywult, B.: <i>Projektowanie i wytwarzanie elementów z tworzyw sztucznych</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 7. Wróbek, G.; Leonowicz, A.; Pusz.; Rojek, M.; Rydarowski, H.; Stabik, J.; Walczak, K.: <i>Ćwiczenia laboratoryjne z przetwórstwa tworzyw sztucznych</i>, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999 8. Bociąga E.: Specjalne metody wtryskiwania tworzyw polimerowych, WNT Warszawa 2007. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Łączyński B.: Tworzywa sztuczne i ich przetwórstwo. PWN, Warszawa 1980. 2. Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. PWN, Warszawa 1987. 3. Bieliński M.: Porwanie tworzyw termoplastycznych, UTP Bydgoszcz. 4. Manas Chanda, Salil K. Roy.: <i>Plastics Technology Handbook</i>, Fourth Edition, 5. Manas Chanda and Salil K . Roy , CRC Press 2007. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 15 |
| Studiowanie literatury | 40 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 40 |
| Łączny nakład pracy studenta | 125 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 4 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 4 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

D.1.9

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | TECHNOLOGIE SPAJANIA |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Technologia maszyn |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr inż. Krzysztof Ciechacki |
| Przedmioty wprowadzające | Fizyka, materiały inżynierskie, techniki wytwarzania |
| Wymagania wstępne | Procesy fizykochemiczne w materiałach, wiedza o materiałach |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VII | 30 ^E | | 30 | | | | 6 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Zna procesy technologiczne stosowane przy wytwarzaniu elementów wykonywanych z podstawowych tworzyw konstrukcyjnych | MBM1_W32 | T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07 |
| UMIĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi charakteryzować własności fizykochemicznych, technologicznych i eksploatacyjnych materiałów inżynierskich | MBM1_U31 | T1A_U01 T1A_U12 |
| U2 | Potrafi stosować technologię procesów materiałowych w celu kształtowania produktów, ich struktury i własności oraz wdrażania metod recyklingu materiałów | MBM1_U32 | T1A_U12 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia) | MBM1_K31 | T1A_K01 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, pokazy, zajęcia praktyczne - laboratorium

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium, sprawozdania z wykonanych ćwiczeń

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Ogólne wprowadzenie do technologii spajania Cel: Historia, definicje i terminologia, schematyczne przedstawienie procesów spajania, krótkie opisy z ich charakterystyką, najprostsze zastosowanie procesów spajania, główne zastosowania spajania, skróty stosowane dla procesów spajania, klasyfikacja procesów spajania (wg dokumentów IIW, ISO, CEN oraz norm krajowych). | 2,0 |
| | 2 | Temat: Spawanie gazowe i technologie pokrewne Cel: Zasady procesu, charakterystyki paliw gazowych (acetylen, propan, itp.), reakcje spalania, rodzaje płomieni, wpływ rozkładu temperatury, wyposażenie, wytwarzanie paliw gazowych, magazynowanie i transport gazów, projektowanie typowych połączeń, techniki spawania, spawanie w prawo i w lewo, normy dotyczące spoiw, zastosowanie i typowe problemy, techniki specjalne | 2,0 |
| | 3 | Temat: Wprowadzenie do procesów spawania łukowego w osłonach gazowych Cel: Podstawy fizyczne i zasada pracy przy procesach spawania metodą TIG, MIG/MAG i drutem proszkowym, gazy osłonowe (nieaktywne i aktywne) i ich wpływ na charakterystykę łuku, przechowywanie i magazynowanie gazów, spoiwa (materiały dodatkowe), normy (międzynarodowe i krajowe) dotyczące spoiw i gazów osłonowych. | 2,0 |
| | 4 | Temat: Spawanie metodą TIG Cel: Charakterystyki źródeł energii, techniki zajarzenia łuku i niezbędne urządzenia, urządzenia i wyposażenie dodatkowe: uchwyty do spawania, soczewki gazowe, pulpity sterujące, techniki spawania łukiem pulsującym, biegunowość prądu: DC(+), DC(-), AC, właściwe zastosowanie dla różnych materiałów, np. dla aluminium, materiały dodatkowe: gazy osłonowe, spoiwa, elektrody, parametry spawania: wartość prądu, napięcia, prędkość spawania, przepływ gazu, przygotowanie złącza do spawania: projektowanie typowych złączy, wyposażenie, czyszczenie, instrukcje spawania, typowe problemy i ich rozwiązywanie, techniki specjalne: spawanie punktowe, gorący drut, spawanie orbitalne, spawanie rur i rur z blachami, gazy obojętne, rodzaje elektrod, normy dotyczące materiałów | 2,0 |
| | 5 | Temat: Spawanie metodą MIG/MAG Cel: Charakterystyki źródeł energii do procesów konwencjonalnych i źródła energii sterowane komputerowo, wpływ prądu i polaryzacji, wyposażenie i akcesoria: palniki, złączki, podajniki drutu elektrodowego, panele sterujące, sposoby przenoszenia metalu w łuku elektrycznym (zwarciowe, natryskowe, pulsujące) i ich zastosowania, nastawianie parametrów spawania: prąd, napięcie, prędkość podawania | 2,0 |

| | | | |
|---|--|---|-----|
| | | drutu, przepływ gazu itp., materiały dodatkowe: gazy osłonowe, druty elektrodowe (lite i proszkowe) i ich kombinacje, przygotowanie złącza do spawania: projektowanie typowych złączy, wyposażenie, czyszczenie, instrukcje spawania typowe problemy i ich rozwiązywanie, techniki specjalne: elektrogazowe, procesy wysokowydajne, normy dotyczące materiałów dodatkowych i gazów, zastosowanie spawania i typowe problemy, Bhp. | |
| 6 | | Temat: Spawanie drutami proszkowymi Cel: Charakterystyki źródeł energii do procesów konwencjonalnych i źródła energii sterowane komputerowo, wpływ prądu i polaryzacji, wyposażenie i akcesoria, materiały dodatkowe: gazy osłonowe, druty elektrodowe (lite i proszkowe) i ich kombinacje, zastosowanie spawania i typowe problemy. | 2,0 |
| 7 | | Temat: Spawanie łukowe elektrodą otuloną (metodą MMA) Cel: Podstawy metody i charakterystyki łuku, wpływ rodzaju prądu i polaryzacji, charakterystyki urządzeń do spawania (napięcie w stanie bez obciążenia, charakterystyki statyczne i dynamiczne, rodzaje prądu, metody zajarzenia łuku), wyposażenie i akcesoria, zakres zastosowań metody i typowe problemy, materiały dodatkowe (rodzaje i rola otuliny, rodzaje elektrod, żuźle, reakcje gaz-metal), produkcja elektrod (typowe wady), przechowywanie i magazynowanie elektrod (warunki środowiskowe, suszenie), klasyfikacja elektrod (normy europejskie i krajowe), wybór materiałów dodatkowych do konkretnych zastosowań, parametry spawania: prąd napięcie, długość ściegu itp., przygotowanie złącza do spawania: projektowanie typowych złączy, wyposażenie, czyszczenie, pozycje spawania, współzależność średnicy elektrody i zakresu prądu, rodzaju materiału, długości elektrody i pozycji spawania, instrukcje spawania, specjalne techniki spawania (spawanie grawitacyjne, z góry w dół, w warunkach montażowych), Bhp | 2,0 |
| 8 | | Temat: Spawanie łukiem krytym(SAW) Cel: Podstawy metody i charakterystyki łuku, wpływ rodzaju prądu i polaryzacji, łukiem krytym (napięcie w stanie bez obciążenia, charakterystyki statyczne i dynamiczne, rodzaje prądu, metody zajarzenia łuku), wyposażenie i akcesoria, zakres zastosowań metody i typowe problemy, materiały dodatkowe (zadania spoiw i topników, typy spoiw i topników, kombinacje spoiw i topników, żuźle, reakcje gaz-metal), produkcja elektrod (typowe wady), przechowywanie i magazynowanie topników i spoiw (warunki środowiskowe, suszenie), klasyfikacja topników i spoiw (normy europejskie i krajowe), parametry spawania: prąd, napięcie, prędkość spawania, ziarnistość topników przygotowanie złącza do spawania: projektowanie typowych złączy, wyposażenie, czyszczenie, współzależności między kombinacjami drut-topnik a charakterystykami spoiw, instrukcje spawania techniki spawania jednym i wieloma drutami, specjalne techniki spawania (spawanie taśmą z dodatkiem proszku żelaza, spawanie drutem gorącym i zimnym), Bhp | 2,0 |
| 9 | | Temat: Cięcie i ukosowanie brzegów Cel: Przegląd sposobów ukosowania brzegów, cięcie mechaniczne, podstawy cięcia płomieniowego, parametry cięcia płomieniowego, jakość brzegów, stopnie czystości tlenu, materiały które można ciąć tlenem, wyposażenie i oprzyrządowanie, cięcie proszkowe, cięcie łukowe (cięcie łukowo-powietrzne, cięcie z użyciem elektrod | 2,0 |

| | | | |
|--------------------------------|----|--|-----|
| | | węglowych i metalowych, cięcie łukowo-tlenowe, złozenie z elektrodą węglową), podstawy różnych metod cięcia łukowego, wyposażenie i urządzenia pomocnicze, materiały które można ciąć łukowo, zastosowania, parametry cięcia dla poszczególnych procesów, podstawy cięcia plazmowego, wyposażenie i urządzenia pomocnicze, materiały które można ciąć plazmowo, zastosowania, parametry cięcia i rodzaje gazów plazmowych, specjalne zastosowania cięcia plazmowego (cięcie pod lustrem wody, cięcie z wirowaniem wody) złozenie plazmowe, drążenie wiązką elektronów i cięcie laserowe, wyposażenie, parametry, zastosowania, zasady cięcia strumieniem wody, wyposażenie, parametry, zastosowania, zasady złozenia łukowego i płomieniowego, parametry i zastosowania, | |
| | 10 | Temat: Zgrzewanie tarciove Cel: Zasady procesu, charakterystyki i odmiany zgrzewania tarciovego, projektowanie typowych połączeń, zastosowanie i typowe problemy, techniki specjalne. | 2,0 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Ogólne wprowadzenie do technologii spajania – BHP Cel: Zapoznanie z laboratorium spajania, omówienie przepisów BHP i ppoż. | 2,0 |
| | 2 | Temat: Spawanie gazowe i technologie pokrewne Cel: Zdobyćie praktycznych umiejętności w procesie spawania gazowego. | 2,0 |
| | 3 | Temat: Wprowadzenie do procesów spawania łukowego w osłonach gazowych Cel: Zapoznanie się z budową źródeł prądu spawania w metodach MMA, MIG/MAG, TIG. | 2,0 |
| | 4 | Temat: Spawanie metodą TIG Cel: Zdobyćie praktycznych umiejętności w procesie spawania TIG. | 2,0 |
| | 5 | Temat: Spawanie metodą MIG/MAG Cel: Zdobyćie praktycznych umiejętności w procesie spawania MIG/MAG. | 2,0 |
| | 6 | Temat: Spawanie drutami proszkowymi metoda -136 Cel: Zdobyćie praktycznych umiejętności w procesie spawania metodą - 136. | 2,0 |
| | 7 | Temat: Spawanie łukowe elektrodą otuloną (metodą MMA) Cel: Zdobyćie praktycznych umiejętności w procesie spawania metodą MMA. | 2,0 |
| | 8 | Temat: Spawanie łukiem krytym(SAW) Cel: Zdobyćie praktycznych umiejętności w procesie spawania metodą SAW. | 2,0 |
| | 9 | Temat: Cięcie i ukosowanie brzegów Cel: Zdobyćie praktycznych umiejętności w procesie cięcia tlenowego i plazmowego. | 2,0 |
| | 10 | Temat: Zgrzewanie tarciove Cel: Zdobyćie praktycznych umiejętności w procesie wykonywania złączy zgrzewanych tarciovo. | 2,0 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | x | | | |
| U1 | | | | | x | |
| U2 | | | | | x | |
| K1 | | | | | x | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Andrzej Klimpel, Marcei Mazur - "Podręcznik spawalnictwa" Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2004 2. Jerzy Mizerski: „Spawanie: wiadomości podstawowe”. Warszawa: Wydawnictwo REA, 2005 3. Jerzy Mizerski, „Spawanie w osłonie gazów metodami MAG i MIG” Wydawnictwo REA S.J., Warszawa 2005 |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Leon Mistur - "Szkolenie spawaczy gazowych i łukowych elektrodami otulonymi według programów krajowych i europejskich (EWF)" Wydawnictwo "KaBe", Krosno 2004 2. Leon Mistur: „Szkolenie spawaczy gazowych i łukowych elektrodami otulonymi”. Wydawnictwo KaBe, Krosno 2001 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 40 |
| Przygotowanie do zajęć | 30 |
| Studiowanie literatury | 40 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 20 |
| Łączny nakład pracy studenta | 130 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 6 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 6 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu: D.2.10.

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | Technologiczność konstrukcji |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Konstrukcja maszyn i urządzeń |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Janusz Sempruch, prof. dr hab. inż. |
| Przedmioty wprowadzające | Podstawy Konstrukcji Maszyn, Techniki Wytwarzania, wszystkie przedmioty o nastawieniu technologicznym |
| Wymagania wstępne | Świadomość istnienia uwarunkowań decyzji konstruktora przy doborze cech geometrycznych i tworzywa konstrukcyjnego, wynikających z realizacji konkretnego procesu technologicznego wytwarzania. Znajomość podstawowych technologii kształtowania elementów konstrukcyjnych. |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | 30 ^E | 15 | | | | | 5 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Ma wiedzę z zakresu technologiczności konstrukcji. | MBM1_W43 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 |
| W2 | Posiada znajomość uwarunkowań geometrycznego modelowania elementu konstrukcyjnego z punktu widzenia przyjętej technologii. | MBM1_W43 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 |
| W3 | Posiada wiedzę potwierdzającą zasadność doboru materiału konstrukcyjnego dla założonej technologii kształtowania elementu konstrukcyjnego. | MBM1_W43 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Umie stosować zasady technologiczności konstrukcji | MBM1_U43 | T1A_U01 T1A_U07 |
| U2 | Potrafi poprawnie ukształtować element projektowy, z | MBM1_U43 | T1A_U01 |

| | | | |
|------------------------------|--|----------|--------------------|
| | uwzględnieniem założonej technologii wykonania. | | T1A_U07 |
| U3 | Potrafić ocenić istniejące rozwiązania konstrukcyjne z tego punktu widzenia. | MBM1_U43 | T1A_U01 T1A_U07 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Rozumie potrzebę kreowania i poszukiwania nowych rozwiązań informatycznych wspierających rozwój nowych wytworów | MBM1_K42 | T1A_K01 T1A_K07 |
| K2 | Charakteryzuje go kreatywne podejście do nowych zadań konstrukcyjnych z punktu widzenia doboru cech geometrycznych i materiałowych, w powiązaniu z uwarunkowaniami technologicznymi zakładu. | MBM1_K42 | T1A_K01 T1A_K07 |
| K3 | Charakteryzuje go krytyczne podejście do modelowania cech geometrycznych (w powiązaniu ze stosowaną technologią), w stosunku do istniejących rozwiązań konstrukcyjnych. | MBM1_K42 | T1A_K01 T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, analiza istniejących rozwiązań konstrukcyjnych, ćwiczenia audytoryjne,

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne,

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|---------------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Pojęcia podstawowe, obszar stosowalności pojęcia technologiczność konstrukcji. Cel: Umiejętności postrzegania konstrukcji z punktu widzenia jej technologiczności w rozumieniu wytwarzania elementów, montażu i eksploatacji całego wytworu. | 2 |
| | 2 | Temat: Technologiczność konstrukcji elementów konstrukcyjnych wytwarzanych skrawaniem. Cel: Umiejętności analizy konstrukcji z punktu widzenia jej technologiczności w rozumieniu wytwarzania elementów. | 4 |
| | 3 | Temat: Technologiczność konstrukcji elementów konstrukcyjnych w obszarze połączeń nierozłącznych - przede wszystkim spawanych, zgrzewanych i sklepanych. Cel: Umiejętności analizy konstrukcji z punktu widzenia jej technologiczności w rozumieniu łączonych nierozłącznie elementów. | 4 |
| | 4 | Temat: Technologiczność konstrukcji elementów kształtowanych odlewaniem. Cel: Umiejętności analizy konstrukcji z punktu widzenia jej technologiczności w rozumieniu wytwarzania elementów. | 4 |
| | 5 | Temat: Technologiczność konstrukcji elementów konstrukcyjnych kształtowanych w ramach obróbki plastycznej. Cel: Umiejętności analizy konstrukcji z punktu widzenia jej technologiczności w rozumieniu wytwarzania elementów. | 4 |

| | | | |
|------------------------------|---|--|---|
| | 6 | Temat: Technologiczność konstrukcji elementów konstrukcyjnych kształtowanych z tworzyw sztucznych. Cel: Umiejętności analizy konstrukcji z punktu widzenia jej technologiczności w rozumieniu wytwarzania elementów | 4 |
| | 7 | Temat: Technologiczność konstrukcji elementów konstrukcyjnych poddanych zabiegom obróbek cieplnych i cieplno chemicznych (stal i aluminium). Cel: Umiejętności analizy konstrukcji z punktu widzenia jej technologiczności w kontekście obróbki powierzchniowej cieplnej i cieplno chemicznej elementów. | 3 |
| | 8 | Temat: Technologiczność konstrukcji z punktu widzenia montażu. Cel: Umiejętności analizy konstrukcji z punktu widzenia jej technologiczności w kontekście procesu montażu. | 3 |
| | 9 | Temat: Technologiczność konstrukcji z punktu widzenia eksploatacji wytworu. Cel: Umiejętności analizy konstrukcji z punktu widzenia jej technologiczności w kontekście procesu eksploatacji. | 2 |
| Ćwiczenia audytoryjne | 1 | Temat: Materiały konstrukcyjne, zakres zastosowania, własności wytrzymałościowe, aspekt kosztowy decyzji o doborze materiału, katalogi materiałów konstrukcyjnych. Cel: Wdrożenie praktycznej umiejętności podejmowania decyzji o doborze materiału. | 2 |
| | 2 | Temat: Powiązanie danych nt stanu powierzchni (chropowatość) uzyskiwanej w obróbce skrawaniem z wytrzymałością elementu – rzeczywisty współczynnik bezpieczeństwa. Cel: Wdrożenie praktycznej umiejętności analizy rozwiązania konstrukcyjnego z punktu widzenia technologii i jej ograniczeń oraz powiązań ze stosowanymi modelami obliczeniowymi. | 3 |
| | 3 | Temat: Wpływ zalecenia dotyczącego ograniczenia zakresu obróbki skrawaniem na wielkość elementu. Efekt skali. Rzeczywisty współczynnik bezpieczeństwa a efekt skali. Cel: Wdrożenie praktycznej umiejętności analizy rozwiązania konstrukcyjnego z punktu widzenia kosztu i wytrzymałości. | 3 |
| | 4 | Temat: Połączenia spawane - technologie spawania. Niezgodności spawalnicze. Cel: Wdrożenie praktycznej umiejętności analizy rozwiązania konstrukcyjnego z punktu widzenia PN-EN ISO-6520-1. | 2 |
| | 5 | Temat: : Obróbka plastyczna – rodzaje obróbki plastycznej. Rozwinięcie problematyki wykładu o poszerzone informacje nt kucia, walcowania, ciągnięcia i tłoczenia. Cel: Rozwinięcie problematyki wykładu. | 2 |
| | 6 | Temat: Aspekt kosztowy decyzji o wyborze technologii z punktu widzenia liczności serii, zastosowanej technologii. Cel: Umiejętności postrzegania konstrukcji z punktu widzenia jej technologiczności w rozumieniu wytwarzania elementów, montażu i eksploatacji całego wytworu. | 2 |
| | 7 | Temat: Analiza istniejących rozwiązań w kontekście technologiczności zastosowanych rozwiązań, przede wszystkim w oparciu o rysunki złożeniowe układów napędowych. Cel: Umiejętności postrzegania konstrukcji z punktu widzenia jej | 1 |

| | | |
|--|--|--|
| | technologiczności w rozumieniu wytwarzania elementów, montażu i eksploatacji całego wytworu. | |
|--|--|--|

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | | | | x |
| W2 | | | x | | | |
| W3 | | | x | | | |
| U1 | | | | | | x |
| U2 | | | x | | | |
| U3 | | | x | | | |
| K1 | | | | | | x |
| K2 | | | x | | | |
| K3 | | | x | | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Sempruch J., Piątkowski T. : Podstawy konstrukcji Maszyn z CAD, Wydawnictwo PWSZ w Pile, 2002, stron 200. Skarbiński M., Skarbiński J.: Technologiczność konstrukcji maszyn. WNT, Warszawa 1987 Praca zbiorowa pod redakcją Dietrich M.: Podstawy konstrukcji maszyn, tom I, IV, i III, WNT, 1995. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> Kocańda S., Szala J.: Podstawy obliczeń zmęczeniowych, PWN, 1997 Szala J.: Podstawowe problemy współczesnej techniki i technologii. Wydawnictwa Uczelniane ATR, Bydgoszcz, 1998 Sempruch J. i inni: Sprawozdanie z realizacji PC-1557/C.TO7-7/96 nt. Opracowanie wytycznych do badań i badania nożycowego urządzenia podnośnikowego PN-EN ISO-6520-1. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 (liczba podana w planie) |
| Przygotowanie do zajęć | 10 |
| Studiowanie literatury | 10 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 10 |
| Łączny nakład pracy studenta | 75 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 5 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 5 (liczba podana w planie) |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu: D.2.11.****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | TEORIA MECHANIZMÓW |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr hab. inż. Dariusz Skibicki, prof. nadzw.UTP |
| Przedmioty wprowadzające | Mechanika techniczna, Podstawy Konstrukcji Maszyn |
| Wymagania wstępne | Podstawowe pojęcia kinematyki i dynamiki |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| V | 15 | - | - | 15 | - | - | 3 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma pogłębioną wiedzę na temat teorii maszyn, w tym maszyn specjalnych | MBM1_W45 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi skonstruować napęd mechaniczny, hydrauliczny i pneumatyczny | MBM1_U41 | T1A_U01 T1A_U07 T1A_U16 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie rolę integracji środowisk komputerowych w całym procesie powstawania wytworu | MBM1_K41 | T1A_K01 T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|--|
| Przedmiot realizowany jest w ramach wykładu multimedialnego i ćwiczeń projektowych |
|--|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|--|
| Przedmiot zaliczony zostaje na podstawie ciągłej ewaluacji postępu realizacji projektu i gotowego projektu |
|--|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|----------------------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Analiza strukturalna mechanizmów Cel: Zapoznanie z pojęciami: klasa pary kinematycznej, klasa i mechanizmu, ruchliwość, tor ruchu, analiza i synteza kinematyczna mechanizmów. | 2 |
| | 2 | Temat: Metoda toru cechowanego Cel: Zapoznanie z metodą toru cechowanego do wyznaczania prędkości i przyspieszeń | 1 |
| | 3 | Temat: Metoda wykresów czasowych Cel: Zapoznanie z metodą wykresów czasowych do wyznaczania prędkości i przyspieszeń | 1 |
| | 4 | Temat: Metoda planów w odniesieniu do prędkości Cel: Zapoznanie z metodą planów do wyznaczania prędkości | 2 |
| | 5 | Temat: Metoda planów w odniesieniu do przyspieszeń Cel: Przyspieszenie Coriolisa | 2 |
| | 6 | Temat: Metoda planów w odniesieniu do przyspieszeń Cel: Zapoznanie z metodą planów do wyznaczania przyspieszeń | 3 |
| | 7 | Temat: Analiza kinetostatyczna mechanizmów płaskich Cel: Zapoznanie się z metodami wyznaczania sił bezwładności w mechanizmach płaskich. | 2 |
| | 8 | Temat: Analiza kinetostatyczna mechanizmów płaskich Cel: Wyznaczanie reakcji w parach kinematycznych oraz sił i momentów równoważących w mechanizmach. | 2 |
| | 8 | Temat: Analiza kinetostatyczna mechanizmów płaskich Cel: Wyznaczanie reakcji w parach kinematycznych oraz sił i momentów równoważących w mechanizmach. | 2 |
| Ćwiczenia projektowe | 1 | Temat: Rozdanie tematów projektów Cel: Losowanie tematów projektów, omówienie przykładu przewodniego projektu, wyjaśnienie zadań projektowych | 1 |
| | 2 | Temat: Wstępna analiza mechanizmu Cel: Wyznaczenie toru ruchu mechanizmu, określenie ruchliwości, określenie klasy mechanizmu. | 2 |
| | 3 | Temat: Metoda toru cechowanego Cel: Zastosowanie metody toru cechowanego do wyznaczania prędkości i przyspieszeń mechanizmu | 2 |
| | 4 | Temat: Metoda planów w odniesieniu do prędkości Cel: Zastosowanie metody planów do wyznaczania prędkości mechanizmu | 2 |
| | 5 | Temat: Metoda planów w odniesieniu do prędkości Cel: Zastosowanie metody planów do wyznaczania prędkości mechanizmu | 2 |
| | 6 | Temat: Metoda planów w odniesieniu do przyspieszeń Cel: Zastosowanie metody planów do wyznaczania przyspieszeń mechanizmu | 2 |
| | 7 | Temat: Metoda planów w odniesieniu do przyspieszeń Cel: Zastosowanie metody planów do wyznaczania przyspieszeń mechanizmu | 2 |
| | 8 | Temat: Analiza kinetostatyczna mechanizmu Cel: Wyznaczanie reakcji w parach kinematycznych oraz sił i momentów równoważących w mechanizmach | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | | | | X |
| U1 | | | | X | | |
| K1 | | | | X | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | 1. Siemieniako F., Teoria maszyn i mechanizmów z zadaniami, Dział Wydawnictw i Poligrafii politechniki Białostockiej, Białystok 1999 |
| Literatura uzupełniająca | 1. Morecki, A., Oderfeld, J., Teoria maszyn i mechanizmów, PWN 1987 2. Olędziki, A., Podstawy teorii maszyn i mechanizmów, WNT 1987 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 5 |
| Studiowanie literatury | 15 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 30 |
| Łączny nakład pracy studenta | 80 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 3 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 3 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu: D.2.12

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | TRWAŁOŚĆ ZMĘCZENIOWA KONSTRUKCJI |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr inż. Adam Lipski |
| Przedmioty wprowadzające | Wytrzymałość materiałów, Podstawy Konstrukcji Maszyn |
| Wymagania wstępne | Umiejętność posługiwania się MS Excel lub Matlab/SciLab |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VII | 15 | 15 | - | - | - | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę w zakresie mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów i mechaniki płynów | MBM1_W04 | T1A_W03 T1A_W07 |
| W2 | ma wiedzę w zakresie konstruowania oraz grafiki inżynierskiej | MBM1_W05 | T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07 |
| W3 | ma wiedzę z zakresu metod obliczeniowych w budowie maszyn | MBM1_W44 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, katalogów, norm i patentów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | MBM1_U01 | T1A_U01 |
| U2 | potrafi wykorzystywać metody obliczeniowe w budowie maszyn | MBM1_U44 | T1A_U01 T1A_U07 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za | MBM1_K02 | T1A_K02 |

| | | | |
|----|---|----------|--------------------|
| | podejmowane decyzje | | |
| K2 | potrafi wspierać innych uczestników procesu kreowania nowych wytworów wiedzą na temat metodologii realizacji procesu projektowo – konstrukcyjnego | MBM1_K43 | T1A_K01 T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|--|
| Wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne, opracowywanie zadań w formie sprawozdań |
|--|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|---|
| Zaliczenie pisemne (kolokwium), złożenie opracowań w formie sprawozdań (4 w trakcie semestru) |
|---|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------------------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Zmęczenie materiałów i zmęczeniowe pękanie konstrukcji. Rys historyczny dotyczący badań Cel: Zapoznanie studentów z historią badań objętych tematyką wykładu | 1 |
| | 2 | Temat: Wpływ katastrof spowodowanych zmęczeniem materiału i zmęczeniowym pękaniem konstrukcji na otoczenie człowieka. Cel: WYROBIENIE u studenta świadomości wpływu zagadnień objętych tematyką wykładu na środowisko i otoczenie człowieka | 1 |
| | 3 | Temat: Podstawowe zagadnienia związane z obciążeniem sinusoidalnie zmiennym. Wykresy zmęczeniowe. Cel: Zapoznanie studentów z parametrami opisującymi obciążenie sinusoidalnie zmienne. Wykresy zmęczeniowe: Wöhlera, Smith'a, Haigh'a i ich uproszczenia. Wykresy dwuparametryczne | 2 |
| | 4 | Temat: Podstawy badań zmęczeniowych. Cel: Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami doświadczalnego wyznaczania wykresu Wöhlera i granicy zmeżenia. | 2 |
| | 5 | Temat: Wykres Wöhlera dla elementu konstrukcyjnego Cel: Omówienie czynników wpływających na wykres Wöhlera i granicę zmęczenia dla elementu konstrukcyjnego | 2 |
| | 6 | Temat: Trwałość eksploatacyjna. Metody zliczania cykli Cel: Omówienie metody wyznaczania trwałości zmęczeniowej dla obciążeń eksploatacyjnych. Omówienie metod zliczania cykli | 2 |
| | 7 | Temat: Hipotezy sumowania uszkodzeń zmęczeniowych Cel: Omówienie metod wyznaczania trwałości zmęczeniowej za pomocą hipotez sumowania uszkodzeń zmęczeniowych | 2 |
| | 8 | Temat: Podstawowe zagadnienia dotyczące mechaniki pękania. Zmęczeniowe pękanie konstrukcji Cel: Zapoznanie studentów z podstawami mechaniki pękania oraz podstawami wyznaczania trwałości zmęczeniowej w oparciu o prędkość zmęczeniowego pękania | 2 |
| | 9 | Temat: Kolokwium zaliczające Cel: Weryfikacja efektów kształcenia | 1 |
| Ćwiczenia audytoryjne | 1 | Temat: Wykres Wöhlera dla elementu konstrukcyjnego Cel: Przygotowanie wykresu Wöhlera dla założonego elementu konstrukcyjnego | 3 |
| | 2 | Temat: Trwałość eksploatacyjna cz. I Cel: Opracowanie przebiegu losowego wybranej metody zliczania | 4 |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | | cykli | |
| | 3 | Temat: Trwałość eksploatacyjna cz. II Cel: Wyznaczenie trwałości zmęczeniowej dla opracowanego przebiegu losowego za pomocą wybranej hipotezy sumowania uszkodzeń zmęczeniowych | 4 |
| | 4 | Temat: Zmęczeniowe pękanie konstrukcji Cel: Wyznaczania trwałości zmęczeniowej w oparciu o prędkość zmęczeniowego pęknięcia | 3 |
| | 5 | Temat: Zaliczenie przedmiotu Cel: Weryfikacja efektów kształcenia | 1 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | X | | X | |
| W2 | | | X | | X | |
| W3 | | | X | | X | |
| U1 | | | | | X | |
| U2 | | | | | X | |
| K1 | | | X | | | |
| K2 | | | | | X | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | 1. Kocańda S., Szala J.: Podstawy obliczeń zmęczeniowych. PWN, Warszawa 1997. 2. Neimitz A.: Mechanika pęknięcia. PWN, Warszawa 1998. 3. Szala J.: Obciążenia i trwałość zmęczeniowa elementów maszyn. Wyd. Uczelniane ATR, Bydgoszcz 1989. |
| Literatura uzupełniająca | 1. Neimitz A., Dzioba I., Graba M., Okrajni J.: Ocena wytrzymałości, trwałości i bezpieczeństwa pracy elementów konstrukcyjnych zawierających defekty. Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2008. 2. Kocańda S.: Zmęczeniowe niszczenie metali. WNT, Warszawa 1978. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 10 |
| Studiowanie literatury | 5 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 30 |
| Łączny nakład pracy studenta | 75 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 3 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 2 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu: D.2.13.****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | Seminarium Dyplomowe |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Konstrukcja maszyn i urządzeń |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Janusz Sempruch, prof. dr hab. inż. |
| Przedmioty wprowadzające | Podstawy Konstrukcji Maszyn |
| Wymagania wstępne | Znajomość oprogramowania komputerowego wspomagającego proces projektowo konstrukcyjny, edytor tekstu. |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | - | - | - | - | 15 | - | 2 |
| VII | - | - | - | - | 15 | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|--|---|---|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Posiada wiedzę na temat postępowania w procesie uzyskiwania dyplomu szkoły wyższej. Rozumie miejsce dyskusji w rozwoju techniki. Posiada wiedzę na temat wielu innych, niż własny, projektów technicznych. Posiada aktualną wiedzę na temat metod i narzędzi generujących rozwój w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn i dyscyplinie mechanika. | MBM1_W05 MBM1_W14 MBM1_W17 | T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 T1A_W10 |
| W2 | Ma wiedzę z zakresu technologiczności konstrukcji. | MBM1_W43 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 |
| W3 | Ma pogłębioną wiedzę na temat teorii maszyn, w tym maszyn specjalnych. | MBM1_W45 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 |
| UMIĘJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Wykazuje oryginalne i kreatywne podejście do problemów technicznych związanych z budową maszyn. Posiada umiejętność prowadzenia dyskusji. Posiada umiejętność | MBM1_U01 MBM1_U04 | T1A_U01 T1A_U04 T1A_U07 |

| | | | |
|------------------------------|--|----------------------|-------------------------------|
| | kreatywnego i innowacyjnego spojrzenia na aktualny stan techniki. | | |
| U2 | umie stosować zasady technologiczności konstrukcji | MBM1_U43 | T1A_U01 T1A_U07 |
| U3 | umie dokonać analizę strukturalną mechanizmów | MBM1_U45 | T1A_U01 T1A_U07 T1A_U14 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Potrafi pracować samodzielnie, jak i w zespole, współdziałać w procesie wyjaśniania nowych problemów technicznych, współpracować w dążeniu do rozwiązywania problemów konstrukcyjnych. | MBM1_K01 MBM1_K04 | T1A_K01 T1A_K03 T1A_K04 |
| K2 | Potrafi wspierać innych uczestników procesu kreowania nowych wytworów wiedzą na temat metodologii realizacji procesu projektowo – konstrukcyjnego. | MBM1_K43 | T1A_K01 T1A_K07 |
| K3 | Rozumie rolę środowisk komputerowego wspomagania prac inżynierskich w organizacji i realizacji prac powtarzalnych, rutynowych. | MBM1_K44 | T1A_K01 T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, pokaz, prezentacja tematyki pracy dyplomowej – indywidualnie każdy słuchacz, prezentacja postępów w realizacji pracy – indywidualnie każdy słuchacz, dyskusja.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Przygotowanie prezentacji, przedstawienie referatu (dwa wystąpienia w trakcie trwania seminarium), złożenie prezentacji w formie pliku.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-------------------------------|----------|--|---------------|
| Seminarium Sem. VI | 1 | Temat: Czym jest praca końcowa studiów pierwszego stopnia. Jej postać redakcyjna. Zapisy regulaminu studiów dotyczące pracy dyplomowej. Cel: Pozyskanie i uporządkowanie wiedzy na wskazany wyżej temat. | 2 |
| | 2 | Temat: Obrona pracy. Czas, układ obrony, sposób przygotowania się do obrony. Lista zagadnień obowiązująca dla kierunku i specjalności. Cel: Pozyskanie i uporządkowanie wiedzy na wskazany wyżej temat. | 2 |
| | 3 | Temat: Gromadzenie literatury pod kątem realizacji pracy. Cel: zainicjowanie procesu gromadzenia literatury. | 1 |
| | 4 | Temat: Pracochłonność realizacji pracy końcowej. Recenzenci i recenzja pracy. Cel: Umiejętność samokrytycznego odniesienia się do harmonogramu realizacji pracy i samooceny przygotowywanego opracowania. | 1 |
| | 5 | Temat: Prezentacja multimedialna – zalecenia praktyczne odnośnie przygotowania. Cel: ujednoczenie wymagań dotyczących prezentacji przygotowywanych na seminarium i na obronę pracy. | 2 |
| | 6 | Temat: Prezentacja multimedialna własnego tematu, zamierzeń, zadań szczegółowych, stosowanych narzędzi i dostępu do literatury. Cel: poszerzenie zakresu wiedzy uczestników seminarium. | 7 |
| Seminarium | 1 | Temat: Redakcja pracy: | 3 |

| | | | |
|-----------------|---|---|----|
| Sem. VII | | <ul style="list-style-type: none"> a. objętość, b. ustawienie edytora, c. wykorzystanie funkcji edytora, d. zalecenia redakcyjne, e. częściej popełniane błędy. Cel: organizacja osobistego warsztatu pracy. | |
| | 2 | Temat: zapoznanie się z wzorcowymi opracowaniami typu sprawozdanie z realizacji projektu technicznego i wcześniej realizowanymi pracami dyplomowymi. Cel: Krytyczna ocena zaistniałych opracowań. | 1 |
| | 3 | Temat: cytowanie literatury. Cel: zapoznanie z normą | 1 |
| | 7 | Temat: Prezentacja multimedialna własnego tematu, zamierzeń, zadań szczegółowych, stosowanych narzędzi i dostępu do literatury. Cel: poszerzenie zakresu wiedzy uczestników seminarium. | 10 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | | | x | x |
| W2 | | | | | x | x |
| W3 | | | | | x | x |
| U1 | | | | | x | x |
| U2 | | | | | x | x |
| U3 | | | | | x | x |
| K1 | | | | | x | x |
| K2 | | | | | x | x |
| K3 | | | | | x | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Cempel Cz. 2003. <i>Nowoczesne zagadnienia metodologii i filozofii badań – wybrane zagadnienia dla studiów magisterskich, podyplomowych i doktoranckich.</i> Instytut Technologii Eksploatacji, Radom. Stron 152. ISBN 83-7204-324-8. 2. Lent B. 2005. <i>Zarządzanie procesami prowadzenia projektów.</i> Centrum Doradztwa i Informacji Defin, Warszawa . Stron 250. ISBN 83-7251-546-8. 3. Pabis S. 2007. <i>Metodologia nauk empirycznych.</i> Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin. Stron 160. ISBN 978-83-7365-124-1 4. Zenderowski R. 2011. <i>Technika pisania prac magisterskich i licencjackich: sztuka pisania: poradnik .</i> CeDeWu. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Regulamin studiów UTP,</i> 2. PN-ISO 690. 2002. <i>Dokumentacja, przypisy bibliograficzne, zawartość, forma i struktura.</i> Polski Komitet Normalizacyjny. Stron 29. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|--|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 (liczba podana w planie) |
| Przygotowanie do zajęć | 10 |
| Studiowanie literatury | 10 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 10 |
| Łączny nakład pracy studenta | 60 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 4 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 4 (liczba podana w planie) |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.2.1.****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | GRAFIKA KOMPUTEROWA |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr inż. Artur Cichański |
| Przedmioty wprowadzające | Technologia informacyjna, Projektowanie wspomagane komputerowo (CAD) |
| Wymagania wstępne | Znajomość dowolnego środowiska do bryłowego modelowania konstrukcji. |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| V | 15 | - | 30 | - | - | - | 3 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu konstrukcji napędów mechanicznych, hydraulicznych i pneumatycznych | MBM1_W41 | |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | umie dokonać analizę strukturalną mechanizmów | MBM1_U45 | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie rolę integracji środowisk komputerowych w całym procesie powstawania wytworu | MBM1_K41 | |
| K2 | rozumie rolę środowisk komputerowego wspomaganie prac inżynierskich w organizacji i realizacji prac powtarzalnych, rutynowych | MBM1_K44 | |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne |
|---|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|---|
| zaliczenie wykładu, realizacja wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych |
|---|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-------------------------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Zarządzanie modelem w środowisku programu CATIA Cel: Omówienie interfejsu użytkownika oraz sposobów manipulowania modelem w przestrzeni graficznej programu CATIA. | 1 |
| | 2 | Temat: Tworzenie, narzucanie więzów i analizowanie szkiców. Cel: Omówienie sposobów tworzenia elementów szkicu i narzucania więzów geometrycznych i wymiarowych w module Sketcher. | 2 |
| | 3 | Temat: Tworzenie szkicowych brył kształtujących. Cel: Omówienie sposobów przekształcania szkiców w bryły kształtujące w module Part Design. | 2 |
| | 4 | Temat: Wstawianie predefiniowanych brył kształtujących. Cel: Omówienie metod wykonania otworów, sfazowań i zaokrągleń krawędzi, pochyleń ścianek i skorup w module Part Design. | 2 |
| | 5 | Temat: Modyfikacja brył kształtujących. Cel: Omówienie metod kopiowania, przesuwania, skalowania i tworzenia odbić lustrzanych brył kształtujących w module Part Design. | 1 |
| | 6 | Temat: Tworzenie i modyfikowanie struktury komponentów złożenia. Cel: Omówienie metod tworzenia i modyfikowania struktury komponentów złożenia w module Assembly Design. | 2 |
| | 7 | Temat: Pozycjonowanie komponentów złożenia oraz narzucanie wiązań. Cel: Omówienie sposobów swobodnego pozycjonowania komponentów złożenia oraz typów wiązań i sposobów ich narzucania w module Assembly Design. | 2 |
| | 8 | Temat: Analizowanie i modyfikacja złożeń. Cel: Omówienie analiz: poprawności wiązań, ilości stopni swobody, luzów i kolizji dla złożeń w module Assembly Design. | 1 |
| | 9 | Temat: Tworzenie dokumentacji rysunkowej na podstawie modeli bryłowych. Cel: Omówienie metod tworzenia rzutów podstawowych i pomocniczych bazujących na modelach bryłowych oraz wymiarowania i przygotowania informacji o złożeniu w module Generative Drafting. | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Zarządzanie modelem w środowisku programu CATIA Cel: Zapoznanie z interfejsem użytkownika oraz nabycie umiejętności manipulowania modelem w przestrzeni graficznej programu CATIA | 2 |
| | 2 | Temat: Tworzenie, narzucanie więzów i analizowanie szkiców. Cel: Nabycie umiejętności tworzenia elementów szkicu i narzucania więzów geometrycznych i wymiarowych w module Sketcher | 2 |
| | 3 | Temat: Przygotowanie zaawansowanego szkicu uszczelki. Cel: Praktyczna weryfikacja umiejętności tworzenia szkiców w module Sketcher. | 2 |
| | 4 | Temat: Tworzenie szkicowych brył kształtujących. Cel: Nabycie umiejętności przekształcania szkiców w bryły kształtujące w module Part Design. | 2 |
| | 5 | Temat: Tworzenie predefiniowanych brył kształtujących. Cel: Nabycie umiejętności wstawiania otworów, sfazowań, zaokrągleń krawędzi, pochyleń ścianek i skorup w module Part Design. | 2 |
| | 6 | Temat: Modyfikacja obudowy łącznika. Cel: Praktyczna weryfikacja umiejętności modyfikacji prostego modelu bryłowego w module Part Design | 2 |

| | | | |
|--|----|---|---|
| | 7 | Temat: Tworzenie i modyfikowanie struktury komponentów złożenia. Cel: Nabycie umiejętności tworzenia i modyfikowania struktury komponentów złożenia w module Assembly Design. | 2 |
| | 8 | Temat: Pozycjonowanie elementów złożenia. Cel: Nabycie umiejętności swobodnego pozycjonowania komponentów złożenia oraz z narzucaniem wiązań w module Assembly Design. | 2 |
| | 9 | Temat: Konstruowanie w kontekście złożenia. Cel: Praktyczna weryfikacja umiejętności konstruowania tłoka w kontekście złożenia amortyzatora w module Part Design. | 2 |
| | 10 | Temat: Przygotowanie złożenia i analiza kolizji i modyfikacja łącznika. Cel: Praktyczna weryfikacja umiejętności modyfikacji prostego modelu bryłowego w module Part Design na podstawie analizy kolizji w module Assembly Design. | 2 |
| | 11 | Temat: Tworzenie widoków na podstawie brył. Cel: Zapoznanie z metodami tworzenia rzutów podstawowych i pomocniczych bazujących na modelach bryłowych w module Generative Drafting. | 2 |
| | 12 | Temat: Przygotowanie dokumentacji dla łącznika i wiertarki. Cel: Nabycie umiejętności wymiarowania na przykładzie łącznika i przygotowania informacji o złożeniu na przykładzie wiertarki w module Generative Drafting. | 2 |
| | 13 | Temat: Tworzenie modeli bryłowych bazujących na pomocniczych elementach konstrukcyjnych. Cel: Nabycie umiejętności tworzenia modeli bryłowych bazujących na pomocniczych elementach konstrukcyjnych w module Part Design. Przygotowanie modelu wspornika kąтового. | 2 |
| | 14 | Temat: Tworzenie modeli bryłowych z wykorzystaniem operacji logicznych. Cel: Nabycie umiejętności organizacji modelu bryłowego za pomocą techniki body i wykonanie operacji logicznych na częściach modelu w module Part Design. Przygotowanie modelu łącznika kąтового. | 2 |
| | 15 | Temat: Strategia tworzenia zaawansowanych modeli bryłowych. Cel: Nabycie umiejętności tworzenia struktury zaawansowanych modeli bryłowych w module Part Design. Przygotowanie modelu rozdzielacza teowego. | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | x | | | |
| U1 | | | x | | | |
| K1 | | | | | | x |
| K2 | | | | | | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | 1. Skarka W., Mazurek A., CATIA. Podstawy modelowania i zapisu konstrukcji, Helion, Warszawa 2005. 2. Wyleżoł M. , CATIA. Podstawy modelowania powierzchniowego i hybrydowego, Helion, Warszawa 2003. 3. Wyleżoł M. , Modelowanie bryłowe w systemie CATIA. Przykłady i ćwiczenia, Helion, Warszawa 2002. |
| Literatura uzupełniająca | Internet, czasopisma branżowe z zakresu CAD |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych |45 |
| Przygotowanie do zajęć |5 |
| Studiowanie literatury |5 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) |45 |
| Łączny nakład pracy studenta |100 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA |5 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) |3 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.2.2****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | KONSTRUKCJA NAPĘDÓW MECHANICZNYCH |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Konstrukcja maszyn i urządzeń |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dariusz Boroński, dr hab. inż. |
| Przedmioty wprowadzające | podstawy konstrukcji maszyn, mechanika techniczna, wytrzymałość materiałów, materiały inżynierskie |
| Wymagania wstępne | znajomość CAD |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| V | 15 | - | - | 15 | - | - | 3 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu konstrukcji napędów mechanicznych | MBM1_W41 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi skonstruować napęd mechaniczny | MBM_1U41 | T1A_U01 T1A_U07 T1A_U16 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę kreowania i poszukiwania nowych rozwiązań informatycznych wspierających rozwój nowych wytworów | MBM1_K42 | T1A_K01 T1A_K07 |
| K2 | potrafi wspierać innych uczestników procesu kreowania nowych wytworów wiedzą na temat metodologii realizacji procesu projektowo – konstrukcyjnego | MBM1_K43 | T1A_K01 T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| wykład multimedialny, prezentacje, dyskusja, analiza przypadków |
|---|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|---|
| pisemne kolokwium na zakończenie przedmiotu oraz zaliczenie pracy projektowej |
|---|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|----------------------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Wprowadzenie do przedmiotu Cel: omówienie ogólnej budowy i istoty działania napędów mechanicznych, omówienie funkcjonalności i zakresu stosowania napędów mechanicznych, omówienie podstawowych pojęć związanych z napędami mechanicznymi: mocy, momentu, prędkości obrotowej i liniowej, przyspieszeń, sprawności, itp. | 2 |
| | 2 | Temat: Silniki (obrotowe i liniowe) Cel: omówienie silników i siłowników, jako elementów napędów mechanicznych. Omówienie silników ruchu obrotowego i liniowego: elektrycznych, cieplnych, hydraulicznych i pneumatycznych. | 1 |
| | 3 | Temat: Budowa i napędów z przekładniami zębatymi Cel: omówienie budowy, zasad i metod konstruowania kompletnych napędów z przekładniami zębatymi (koła zębate, wałki, łożyska, korpus, sprzęgła, itp.) z uwzględnieniem parametrów wejść i wyjść. | 3 |
| | 4 | Temat: Budowa napędów z przekładniami cięgnowymi Cel: omówienie budowy, zasad i metod konstruowania kompletnych napędów z przekładniami cięgnowymi (koła pasowe i paski, wałki, łożyska, korpus, sprzęgła, itp.) z uwzględnieniem parametrów wejść i wyjść. | 2 |
| | 5 | Temat: Budowa napędów z przekładniami ciernymi Cel: omówienie budowy, zasad i metod konstruowania kompletnych napędów z przekładniami ciernymi (koła cierne, wałki, łożyska, korpus, sprzęgła, itp.) z uwzględnieniem parametrów wejść i wyjść. | 2 |
| | 6 | Temat: Budowa napędów z przekładniami obiegowymi Cel: omówienie budowy, zasad i metod konstruowania kompletnych napędów z przekładniami obiegowymi, w tym przede wszystkim ich struktury, analizy przełożeń, specyfiki budowy wałów, jarzm i korpusów. | 2 |
| | 7 | Temat: Budowa napędów z przekładniami o dużym przełożeniu Cel: omówienie budowy napędów o dużym przełożeniu, w tym przede wszystkim ich struktury, kinematyki i analizy przełożeń. | 2 |
| | 8 | Temat: Zaliczenie przedmiotu w formie pisemnego kolokwium Cel: sprawdzenie wiadomości przyswojonych przez studenta | 1 |
| Ćwiczenia projektowe | 1 | Temat: Wprowadzenie Cel: Przekazanie i omówienie tematów prac projektowo-konstrukcyjnych – wybranego napędu mechanicznego o określonych wymaganiach dotyczących: parametrów wejść, wyjść, warunków pracy, zastosowania, czasu pracy, itp. | 2 |
| | 2 | Temat: Założenia projektowo-konstrukcyjne i analiza koncepcyjna (projekt napędu mechanicznego) Cel: omówienie i dyskusja założeń projektowo-konstrukcyjnych opracowanych przez studentów oraz zatwierdzenie wyników analizy koncepcyjnej | 2 |
| | 3 | Temat: Szkic rozwiązania konstrukcyjnego napędu mechanicznego Cel: omówienie i dyskusja szkiców (propozycji) rozwiązania | 2 |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | | konstrukcyjnego opracowanych przez studentów | |
| 4 | | Temat: Dobór cech konstrukcyjnych napędu mechanicznego Cel: Omówienie i dyskusja bieżącego postępu prac studentów | 2 |
| 5 | | Temat: Dobór cech konstrukcyjnych napędu mechanicznego Cel: Omówienie i dyskusja bieżącego postępu prac studentów | 2 |
| 6 | | Temat: Dobór cech konstrukcyjnych napędu mechanicznego Cel: Omówienie i dyskusja bieżącego postępu prac studentów | 2 |
| 7 | | Temat: Dobór cech konstrukcyjnych napędu mechanicznego Cel: Omówienie i dyskusja bieżącego postępu prac studentów | 2 |
| 8 | | Temat: Omówienie wyników oceny opracowanych prac projektowo-konstrukcyjnych Cel: jak w temacie | 1 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | X | X | | |
| U1 | | | X | X | | |
| K1 | | | X | X | | X |
| K2 | | | X | X | | X |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Napędy mechaniczne : materiały z podstaw konstrukcji maszyn / Józef Szala. Wydawnictwo Uczelniane ATR, 1997. Seria wydawnicza Podstawy Konstrukcji Maszyn. Wydawnictwo naukowe PWN. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> Podstawy konstrukcji maszyn : napędy mechaniczne. Cz. 1 / Tadeusz Markowski, Marian Mijał, Edward Rejman. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 1996. Projektowanie napędów i elementów maszyn z CAD / Piotr Krawiec. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2007. Podstawy konstrukcji napędów maszyn : PKM 2 : historia, obciążenia, zjawiska, sprężyny, wały, łożyska, sprzęgła, hamulce, przekładnie / Bogdan Branowski [et al.] ; pod red. Bogdana Branowskiego. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2007. Podstawy konstrukcji maszyn : projektowanie napędów mechanicznych / Leszek Kuśmierz, Grzegorz Ponieważ. Politechnika Lubelska, 2011. Podstawy konstrukcji maszyn : przekładnie / Jan Żółtowski. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2004. Podstawy konstrukcji maszyn : napędy mechaniczne. Cz. 2 / Tadeusz Markowski, Marian Mijał, Edward Rejman. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 1996. Podstawy napędów : transmisja mocy : zbiór zadań z podstawami obliczeń / Jerzy Tomczyk. Wydaw. PŁ, 2005. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 10 |
| Studiowanie literatury | 10 |

| | |
|--|----------|
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 30 |
| Łączny nakład pracy studenta | 80 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 3 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 3 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

D.2.3

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | KONSTRUKCJA MASZYN – PROJEKT KONSTRUKCYJNY MASZYNY |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Konstrukcja maszyn i urządzeń |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dariusz Boroński, dr hab. inż. |
| Przedmioty wprowadzające | podstawy konstrukcji maszyn, mechanika techniczna, wytrzymałość materiałów, materiały inżynierskie, techniki wytwarzania, grafika inżynierska, podstawy teorii drgań, konstrukcja napędów mechanicznych, metody obliczeniowe w budowie maszyn, |
| Wymagania wstępne | znajomość komputerowych narzędzi wspomagania konstruowania |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | - | - | - | 30 | - | - | 6 |
| VII | - | - | - | 20 | - | - | 5 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu konstrukcji maszyn i urządzeń | MBM1_W41 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 |
| W2 | ma wiedzę z zakresu technologiczności konstrukcji | MBM1_W43 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 |
| W3 | ma wiedzę z zakresu metod obliczeniowych w budowie maszyn | MBM1_W44 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi skonstruować maszyny i urządzenia | MBM1_U41 | T1A_U01 T1A_U07 T1A_U16 |

| | | | |
|------------------------------|---|----------|--------------------|
| U2 | umie stosować zasady technologiczności konstrukcji | MBM1_U43 | T1A_U01 T1A_U07 |
| U3 | potrafi wykorzystywać metody obliczeniowe w budowie maszyn | MBM1_U44 | T1A_U01 T1A_U07 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie rolę integracji środowisk komputerowych w całym procesie powstawania wytworu | MBM1_K41 | T1A_K01 T1A_K07 |
| K2 | rozumie rolę środowisk komputerowego wspomagania prac inżynierskich w organizacji i realizacji prac powtarzalnych, rutynowych | MBM1_K44 | T1A_K01 T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

prezentacje, dyskusja wyników pracy studentów, analiza przypadków

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie etapów realizacji pracy projektowej po VI semestrze i końcowej postaci projektu po VII semestrze

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------------------------|----------|---|---------------|
| Ćwiczenia projektowe | 1 | Temat: Wprowadzenie Cel: Przekazanie i omówienie tematów prac projektowo-konstrukcyjnych – wybranego typu maszyny lub urządzenia | 2 |
| | 2 | Temat: Zdefiniowanie uwarunkowań technicznych i ekonomicznych budowy i eksploatacji konstruowanego obiektu Cel: Określenie założeń projektowo-konstrukcyjnych dla konstruowanego obiektu | 2 |
| | 3 | Temat: Analiza założeń projektowo-konstrukcyjnych, analiza koncepcyjna, wybór dwóch koncepcji projektu wstępnego – zatwierdzenie projektu Cel: Ocena założeń projektowo-konstrukcyjnych, ocena koncepcji oraz wybór dwóch koncepcji do dalszej analizy | 2 |
| | 4 | Temat: Szkic projektu wstępnego nr 1 Cel: Opracowanie i prezentacja szkicu postaci konstrukcyjnej dla pierwszej koncepcji | 2 |
| | 5 | Temat: Szkic projektu wstępnego nr 2 Cel: Opracowanie i prezentacja szkicu postaci konstrukcyjnej dla drugiej koncepcji | 2 |
| | 6 | Temat: Kryterialna ocena projektów wstępnych – zatwierdzenie wyboru Cel: Sformułowanie kryteriów oceny i ocena opracowanych szkiców projektów wstępnych | 2 |
| | 7 | Temat: Szkic postaci konstrukcyjnej Cel: Opracowanie, prezentacja i dyskusja szkicu, analiza czystości patentowej | 2 |
| | 8 | Temat: Zatwierdzenie szkicu postaci konstrukcyjnej Cel: Dyskusja szkicu po korektach i zatwierdzenie jego ostatecznej postaci | 2 |
| | 9 | Temat: Dobór cech konstrukcyjnych elementów konstrukcyjnych Cel: Omówienie i dyskusja bieżącego postępu prac studentów | 2 |

| | | |
|----|--|---|
| 10 | Temat: Dobór cech konstrukcyjnych elementów konstrukcyjnych Cel: Omówienie i dyskusja bieżącego postępu prac studentów | 2 |
| 11 | Temat: Dobór cech konstrukcyjnych elementów konstrukcyjnych Cel: Omówienie i dyskusja bieżącego postępu prac studentów | 2 |
| 12 | Temat: Dobór cech konstrukcyjnych elementów konstrukcyjnych Cel: Omówienie i dyskusja bieżącego postępu prac studentów | 2 |
| 13 | Temat: Opracowanie modelu 3D Cel: Omówienie i dyskusja bieżącego postępu prac studentów | 2 |
| 14 | Temat: Zatwierdzenie modelu 3D Cel: Zatwierdzenie opracowanego modelu konstruowanego obiektu | 2 |
| 15 | Temat: Zatwierdzenie i ocena efektów pracy studenta w VI semestrze Cel: Ocena efektów pracy studenta w VI semestrze | 2 |
| 1 | Temat: Opracowanie rysunku złożeniowego Cel: Opracowanie dokumentacji konstruowanego obiektu – rysunek złożeniowy – prezentacja i dyskusja | 2 |
| 2 | Temat: Zatwierdzenie rysunku złożeniowego Cel: Dyskusja i zatwierdzenie rysunku złożeniowego | 2 |
| 3 | Temat: Opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej Cel: Wykonanie rysunków wykonawczych elementów konstruowanego obiektu – prezentacja i dyskusja | 2 |
| 4 | Temat: Opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej Cel: Wykonanie rysunków wykonawczych elementów konstruowanego obiektu – prezentacja i dyskusja | 2 |
| 5 | Temat: Opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej Cel: Wykonanie rysunków wykonawczych elementów konstruowanego obiektu – prezentacja, dyskusja i zatwierdzenie | 2 |
| 6 | Temat: Opracowanie przybliżonego kosztorysu maszyny Cel: Analiza orientacyjnego kosztu wykonania lub zakupu poszczególnych elementów konstruowanego obiektu – wycena obiektu | 2 |
| 7 | Temat: Analiza cech obiektu ze względu na przyjęte założenia projektowo-konstrukcyjne Cel: Weryfikacja wypełnienia warunków wynikających z przyjętych założeń projektowo-konstrukcyjnych – prezentacja i dyskusja | 2 |
| 8 | Temat: Opracowanie instrukcji obsługi i wymogów eksploatacyjnych Cel: Opracowanie skróconej instrukcji obsługi dla konstruowanego obiektu oraz zdefiniowanie i o pisanie wymagań z punktu widzenia jego prawidłowej eksploatacji (instrukcja serwisowa) | 2 |
| 9 | Temat: Prezentacja maszyny – dyskusja i ocena efektów pracy studenta w VII semestrze Cel: Ocena efektów pracy studenta | 2 |
| 10 | Temat: Prezentacja maszyny – dyskusja i ocena efektów pracy studenta w VII semestrze Cel: Ocena efektów pracy studenta | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | | X | | |
| W2 | | | | X | | |
| W3 | | | | X | | |
| U1 | | | | X | | |

| | | | | | | |
|----|--|--|--|---|--|---|
| U2 | | | | X | | |
| U3 | | | | X | | |
| K1 | | | | | | X |
| K2 | | | | | | X |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | 1. Seria wydawnicza Podstawy Konstrukcji Maszyn. Wydawnictwo naukowe PWN. 2. Podstawy konstrukcji maszyn. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, dowolne wydanie. |
| Literatura uzupełniająca | 1. Materiały informacyjne producentów komponentów maszyn i urządzeń, katalogi on-line, normy 2. Podręczniki i materiały producentów oprogramowania CAD 3. Podręczniki i materiały producentów oprogramowania MES |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 50 |
| Przygotowanie do zajęć | 25 |
| Studiowanie literatury | 25 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 50 |
| Łączny nakład pracy studenta | 150 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 11 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 11 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

D.2.4

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | KONSTRUKCJA MASZYN I URZĄDZEŃ SPECJALNYCH |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Bogdan Ligaj, dr hab. inż., prof. nadzw. UTP |
| Przedmioty wprowadzające | Mechanika techniczna, wytrzymałość materiałów, materiały inżynierskie, podstawy konstrukcji maszyn |
| Wymagania wstępne | Obszar wiedzy związany z przedmiotem: Podstawy Konstrukcji Maszyn |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | 15 ^E | 15 | | | | | 4 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma pogłębioną wiedzę na temat teorii maszyn, w tym podzespołów maszyn specjalnych | MBM1_W45 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | umie dokonać analizy strukturalnej mechanizmów | MBM1_U45 | T1A_U01 T1A_U07 T1A_U14 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę kreowania i poszukiwania nowych rozwiązań informatycznych wspierających rozwój nowych wytworów | MBM1_K42 | T1A_K01 T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|-------------------------------|
| Wykład, ćwiczenia audytoryjne |
|-------------------------------|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|---|
| Wykład – egzamin pisemny Ćwiczenia audytoryjne – kolokwium |
|---|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------------------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Podstawowe definicje, klasyfikacja i właściwości maszyn specjalnych. Cel wykładu jest przedstawienie definicji z zakresu maszyn specjalnych, sformułowanie klasyfikacji maszyn specjalnych, analiza przykładowych urządzeń pod względem budowy, zasady działania i właściwości. | 2 |
| | 2 | Temat: Dobór cech geometrycznych elementów konstrukcyjnych. Celem wykładu jest przedstawienie zagadnień związanych z doбором cech geometrycznych ze względu na wybrane kryteria projektowe. | 2 |
| | 3 | Temat: Wały napędowe maszyn specjalnych. Celem wykładu jest przedstawienie metod obliczeń wałów (o znacząco różnych wymiarach geometrycznych) ze względu na przyjęte kryteria konstrukcyjne. | 2 |
| | 4 | Temat: Łożyskowanie wałów i osi pracujących w maszynach specjalnych. Celem wykładu jest charakterystyka rozwiązań konstrukcyjnych łożyskowania wałów w świetle wymagań funkcjonalnych maszyn i zaleceń producentów łożysk. | 2 |
| | 5 | Temat: Sprzęganie wałów napędowych. Celem wykładu jest przedstawienie wymagań funkcjonalnych i eksploatacyjnych dla sprzęgieł pracujących w układach napędowych maszyn specjalnych. | 2 |
| | 6 | Temat: Hamulce stosowane w maszynach specjalnych. Celem wykładu jest przedstawienie rozwiązań konstrukcyjnych, właściwości i zastosowania hamulców w budowie maszyn specjalnych. | 2 |
| | 7 | Temat: Uszczelnienia stosowane w maszynach specjalnych. Celem wykładu jest przedstawienie zagadnień związanych z budową, właściwościami i doбором uszczelnień w kontekście ich zastosowania. | 2 |
| | 8 | Zaliczenie: egzamin pisemny. | 1 |
| Ćwiczenia audytoryjne | 1 | Temat: Dobór cech geometrycznych elementów konstrukcyjnych. Celem ćwiczeń jest przedstawienie przykładów obliczeniowych dotyczących doboru cech geometrycznych dla wybranych elementów konstrukcyjnych. | 2 |
| | 2 | Temat: Wały napędowe maszyn specjalnych. Celem ćwiczeń jest zaprezentowanie na przykładach metodologii obliczeń wałów maszynowych (np. giętkich, drażonych) oraz dobór cech geometrycznych w kontekście wymagań technologicznych. | 4 |
| | 3 | Temat: Łożyskowanie wałów i osi pracujących w maszynach specjalnych. Celem ćwiczeń jest przedstawienie na przykładach doboru łożysk dla określonych warunków eksploatacyjnych. | 2 |
| | 4 | Temat: Sprzęganie wałów napędowych. Celem ćwiczeń jest przedstawienie metody doboru sprzęgieł dla układów napędowych maszyn specjalnych. | 2 |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | 5 | Temat: Hamulce stosowane w maszynach specjalnych. Celem ćwiczeń jest przedstawienie na przykładach obliczeń wybranych typów hamulców. | 2 |
| | 6 | Temat: Uszczelnienia stosowane w maszynach specjalnych. Celem ćwiczeń jest przedstawienie na przykładach doboru uszczelnień dla określonych warunków eksploatacyjnych. | 2 |
| | 7 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | - | X | X | - | - | - |
| U1 | - | X | - | - | - | - |
| K1 | - | X | - | - | - | - |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Gosowski B., Skręcanie i zginanie otwartych, stężonych elementów konstrukcji metalowych, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, 2004r. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.: Wytrzymałość materiałów tom: I i II, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2013r. Kotnis G., Budowa i eksploatacja układów hydraulicznych w maszynach, Wydawnictwo: KaBe, 2008r. Dąbrowski Z., Wały maszynowe. Wydawnictwo Naukowe PWN, 1999r. Osiński Z., Sprzęgła i hamulce, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2000r. Skoć A., Spalek J., Podstawy konstrukcji maszyn tom: I i II, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2012r. Rewolińska A., Uszczelnienia w przemyśle spożywczym. Eksploatacja uszczelnień czołowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2013r. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> Biały W., Podstawy maszynoznawstwa, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2002r. Reich K. F., Nahorniak E. M., Podstawy teorii maszyn i mechanizmów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 1999r. Kowalewski Z., Zjawisko pełzania metali. Eksperyment i modelowanie, Instytut Podstawowych Problemów Techniki, 2005r. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 15 |
| Studiowanie literatury | 40 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 15 |
| Łączny nakład pracy studenta | 100 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 4 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 4 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu: D.2.5

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | MASZYNOZNAWSTWO |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Konstrukcja maszyn i urządzeń |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr inż. Ryszard Wocianiec |
| Przedmioty wprowadzające | Podstawy konstrukcji Maszyn Grafika inżynierska – rysunek techniczny |
| Wymagania wstępne | Potrafi czytać rysunki techniczne, identyfikuje węzły konstrukcyjne |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| V | 15 | - | - | - | - | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|--|---|---|
| WIEDZA | | | |
| W1 | zna elementarną terminologię związaną z rodzajami maszyn | MBM1_W05 | T1A_W03 |
| W2 | zna zasady działania maszyn prostych | MBM1_W05 | T1A_W04 |
| W3 | zna zasady działania pomp wporowych i pomp wirowych oraz sprężarek, dmuchaw i wentylatorów | MBM1_W08 | T1A_W07 |
| UMIĘJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | posiada umiejętność zastosowania maszyn prostych w budowie maszyn | MBM1_U11 | T1A_U07 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16 |
| U2 | posiada umiejętność wyboru właściwego rodzaju pompy w zależności od żądanych zastosowań i parametrów | MBM1_U11 | T1A_U07 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 |

| | | | |
|------------------------------|--|----------|---|
| | | | T1A_U16 |
| U3 | posiada umiejętność wyboru właściwego rodzaju sprężarki w zależności od żądanych zastosowań i parametrów | MBM1_U11 | T1A_U07 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Widzi konieczność samokształcenia na tle szybko rozwijającej się techniki i technologii | MBM1_K01 | T1A_K01 |
| K2 | Widzi konieczność współpracy interdyscyplinarnej | MBM1_K04 | T1A_K03 T1A_K04 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|--|
| Wykład, prezentacje studentów na zadane tematy |
|--|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|--|
| Zaliczenie pisemne, ocena za prezentację |
|--|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Wprowadzenie, projektowanie, konstruowanie, Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych Cel: Poznanie miejsca efektów pracy inżyniera w ekosferze | 1 |
| | 2 | Temat: Maszyny proste Cel: Poznanie budowy i działania podstawowych mechanizmów | 1 |
| | 3 | Temat: Pompy wyporowe Cel: Poznanie budowy, działania i zastosowania | 2 |
| | 4 | Temat: Pompy wirnikowe Cel: Poznanie budowy, działania i zastosowania | 1 |
| | 5 | Temat: Sprężarki Cel: Poznanie budowy, działania i zastosowania | 1 |
| | 6 | Temat: Środki transportu wewnętrznego Cel: Poznanie budowy, działania i zastosowania | 1 |
| | 7 | Temat: Silniki: cieplne i elektryczne Cel: Poznanie budowy, działania i zastosowania | 2 |
| | 8 | Temat: Maszyny technologiczne Cel: Poznanie budowy, działania i zastosowania | 2 |
| | 9 | Temat: Pomiary wielkości nieelektrycznych Cel: Istota i konieczność istnienia układów wejściowych maszyn technologicznych | 2 |
| | 10 | Temat: Opakowania i maszyny pakujące Cel: Poznanie budowy, działania i zastosowania | 1 |
| | 11 | Temat: Podsumowanie zajęć i zaliczenie przedmiotu Cel: | 1 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| | |
|-------|-------------|
| Efekt | Forma oceny |
|-------|-------------|

| kształcenia | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
|-------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| W1 | | x | | | | |
| W2 | | x | | | | |
| W3 | | x | | | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Sempruch, J. Szala, T. Topoliński, Maszynoznawstwo i transport wewnątrzzakładowy, Skrypt ATR, Bydgoszcz 1992 2. Appel L.: Maszynoznawstwo, WNT, Warszawa, 1976 3. Dietrych J., Kocańda S., Korewa W.: Podstawy konstrukcji maszyn, Cz.1, WNT, Warszawa 1974 |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Biały W.: Maszynoznawstwo, Wydawnictwo Naukowo – Techniczne, 2003 2. Gnutek Z., Kordylewski W.: Maszynoznawstwo energetyczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2003 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 15 |
| Przygotowanie do zajęć | 10 |
| Studiowanie literatury | 10 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 5 |
| Łączny nakład pracy studenta | 40 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | ..... |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | liczba podana w planie |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu: D.2.6.

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | Mechatronika |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Technologia maszyn ➤ <u>Konstrukcja maszyn i urządzeń</u> ➤ Samochody i ciągniki ➤ Technika tworzyw polimerowych ➤ Maszyny robocze ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr inż. Łukasz Pejkowski |
| Przedmioty wprowadzające | Podstawy konstrukcji maszyn, Technologia informacyjna, Projektowanie wspomagane komputerowo (CAD), Podstawy elektroniki i elektrotechniki, Automatyka i robotyka |
| Wymagania wstępne | bez wymagań |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| I | 15 | | 30 | | | | 4 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Ma wiedzę z zakresu konstrukcji napędów mechanicznych, hydraulicznych i pneumatycznych | MBM1_W41 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 |
| W2 | Ma wiedzę z zakresu regulacji i sterowania maszyn | MBM1_W42 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Potrafi skonstruować napęd mechaniczny, hydrauliczny i pneumatyczny | MBM1_U41 | T1A_U01 T1A_U07 T1A_U16 |
| U2 | Potrafi zaprojektować układ regulacji i sterowania maszyn | MBM1_U42 | T1A_U01 T1A_U07 |

| | | | |
|------------------------------|---|----------|--------------------|
| | | | T1A_U16 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Rozumie potrzebę kreowania i poszukiwania nowych rozwiązań informatycznych wspierających rozwój nowych wytworów | MBM1_K42 | T1A_K01 T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|--|
| Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe |
|--|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|--|
| Wykład: zaliczenie na podstawie 1 kolokwium Ćwiczenia projektowe: wykonanie i zaliczenie 1 projektu |
|--|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|--------------------------------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Wprowadzenie do przedmiotu Mechatronika Cel: Zapoznanie z pojęciem mechatronika, system mechatroniczny, systemy częściowe; przykłady systemów mechatronicznych | 2 |
| | 2 | Temat: Komponenty mechatroniczne część 1: zasilanie Cel: Przedstawienie układów zasilających systemy mechatroniczne, stosowanych wspólnie akumulatorów. Zapoznanie z eksploatacją i ładowaniem akumulatorów. | 2 |
| | 3 | Temat: Komponenty mechatroniczne część 2: napędy Cel: Omówienie elementów napędzających systemy mechatroniczne, takich jak: silniki prądu stałego (szczotkowe, bezszczotkowe), silniki krokowe, serwomechanizmy, silniki liniowe, enkodery. | 2 |
| | 4 | Temat: Komponenty mechatroniczne część 3: czujniki Cel: Omówienie czujników stosowanych w systemach mechatronicznych, takich jak: indukcyjne, optyczne, ultradźwiękowe | 2 |
| | 5 | Temat: Komponenty mechatroniczne część 4: konstrukcja nośna i jej technologiczność Cel: Omówienie cech konstrukcyjnych. Przykłady dostosowania elementów konstrukcyjnych do technologii ich wykonania | 2 |
| | 6 | Temat: Podstawy metody rapid prototyping na przykładzie druku 3D Cel: Zapoznanie z metodą szybkiego prototypowania. Omówienie technologii druku 3D jako metody szybkiego prototypowania elementów systemów mechatronicznych | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Przedstawienie tematyki projektu Cel: Zdefiniowanie problemu konstrukcyjnego w ujęciu mechatronicznym | 2 |
| | 2 | Temat: Analiza koncepcyjna możliwych rozwiązań Cel: Przedstawienie możliwych rozwiązań zadania konstrukcyjnego przy wskazanych ograniczeniach | 2 |
| | 3 | Temat: Wybór rozwiązania optymalnego Cel: Wybór rozwiązania do dalszej realizacji | 2 |
| | 4 | Temat: Konstruowanie wybranego rozwiązania 1 Cel: Nadanie cech konstrukcyjnych wybranemu rozwiązaniu | 2 |
| | 5 | Temat: Konstruowanie wybranego rozwiązania 2 Cel: Nadanie cech konstrukcyjnych wybranemu rozwiązaniu | 2 |

| | | |
|----|--|---|
| 6 | Temat: Budowa prototypu 1 Cel: Budowa konstrukcji nośnej 1 | 2 |
| 7 | Temat: Budowa prototypu 2 Cel: Budowa konstrukcji nośnej 2 | 2 |
| 8 | Temat: Budowa prototypu 3 Cel: Budowa konstrukcji nośnej 3 | 2 |
| 9 | Temat: Budowa prototypu 4 Cel: Budowa elementów układu napędowego | 2 |
| 10 | Temat: Budowa prototypu 5 Cel: Montaż podzespołów 1 | 2 |
| 11 | Temat: Budowa prototypu 6 Cel: Montaż podzespołów 2 | 2 |
| 12 | Temat: Budowa prototypu 7 Cel: Podłączanie czujników i elektroniki | 2 |
| 13 | Temat: Testowanie prototypu, wprowadzanie zmian 1 Cel: Weryfikacja prototypu systemu mechatronicznego, określenie niezbędnych zmian i kierunków rozwoju | 2 |
| 14 | Temat: Testowanie prototypu, wprowadzanie zmian 2 Cel: Weryfikacja prototypu systemu mechatronicznego, określenie niezbędnych zmian i kierunków rozwoju | 2 |
| 15 | Temat: Zaliczenie projektu Cel: | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | 1 | 1 | | |
| W2 | | | 1 | 1 | | |
| U1 | | | 1 | 1 | | |
| U2 | | | 1 | 1 | | |
| K1 | | | 1 | 1 | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Heimann B., Gerth W., Popp K., Mechatronika: komponenty, metody, przykłady, PWN, Warszawa, 2001. Gawrysiak M., Mechatronika i projektowanie mechatroniczne, Dział Wydawnictw i Poligrafii Politechniki Białostockiej, Białystok 1997 Morecki, A., Knapczyk, J., Kędzior, K., Teoria mechanizmów i manipulatorów: podstawy i przykłady zastosowań w praktyce, WNT, Warszawa, 2002 Iowine, J., Robots, Androids, and Animatrons: 12 Incredible Projects You Can Build, McGraw-Hill, 2002 |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> Strony internetowe i katalogi producentów elementów i układów mechatronicznych Projekt UE Nr 2005-146319 „MINOS“ |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 |
| Przygotowanie do zajęć | 8 |
| Studiowanie literatury | 7 |

| | |
|--|----|
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 30 |
| Łączny nakład pracy studenta | 90 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 3 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 3 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.2.7.****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | METODY OBLICZENIOWE W BUDOWIE MASZYN |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr inż. Artur Cichański |
| Przedmioty wprowadzające | Technologia informacyjna, Wytrzymałość materiałów |
| Wymagania wstępne | Znajomość dowolnego środowiska do bryłowego modelowania konstrukcji. |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| V | 30 ^E | | 15 | | | | 6 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu metod obliczeniowych w budowie maszyn | MBM1_W44 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi wykorzystywać metody obliczeniowe w budowie maszyn | MBM1_U44 | T1A_U01 T1A_U07 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie rolę integracji środowisk komputerowych w całym procesie powstawania wytworu | MBM1_K41 | T1A_K01 T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne |
|---|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|---|
| zaliczenie wykładu, realizacja wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych |
|---|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|--------------------------------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Cechy charakterystyczne i podstawowe wielkości Metody Elementów Skończonych. Cel: Omówienie struktury siatki podziału i warunków brzegowych. | 1 |
| | 2 | Temat: Sformułowanie podstawowych zależności dla Metody Elementów Skończonych. Cel: Wyprowadzenie macierzy sztywności dla elementu prętowego oraz równia charakterystycznego dla liniowych, strukturalnych analiz statycznych. | 2 |
| | 3 | Temat: Błąd dyskretyzacji. Cel: Omówienie źródeł występowania błędu dyskretyzacji i metod jego minimalizowania. | 2 |
| | 4 | Temat: Biblioteka elementów skończonych. Cel: Omówienie wybranych elementów skończonych z biblioteki programu ANSYS. | 2 |
| | 5 | Temat: Tworzenie siatki podziału. Cel: Omówienie metod tworzenia i poprawiania siatki podziału. | 2 |
| | 6 | Temat: Modelowanie warunków brzegowych. Cel: Omówienie metod przykładania obciążenia i definiowania podpór. | 2 |
| | 7 | Temat: Rozwiązanie zagadnienia MES i analiza wyników. Cel: Omówienie metod rozwiązania problemu MES i sposobów prezentacji wyników. | 2 |
| | 8 | Temat: Modelowanie współpracy elementów konstrukcyjnych. Cel: Omówienie metod analizowania wzajemnego oddziaływania obiektów za pomocą elementów kontaktowych. | 2 |
| | 9 | Temat: Prowadzenie analiz MES w środowisku ANSYS Workbench. Cel: Zapoznanie ze środowiskiem ANSYS Workbench i kreatorem analiz mechanicznych. | 1 |
| | 10 | Temat: Analizowanie zagadnień płaskich w środowisku ANSYS Workbench. Cel: Zapoznanie z tokiem prowadzenia dwuwymiarowych analiz MES w środowisku programu ANSYS Workbench. | 2 |
| | 11 | Temat: Zarządzanie zbiorami wskazań w środowisku ANSYS Workbench. Cel: Zapoznanie z metodami tworzenia i modyfikowania zbiorów wskazań dla obiektów geometrycznych i siatki podziału w środowisku ANSYS Workbench. | 2 |
| | 12 | Temat: Ustalanie parametrów i analiza jakości siatki podziału w środowisku ANSYS Workbench. Cel: Zapoznanie z metodami kontrolowania wielkości i sposobami generowania siatki podziału w środowisku ANSYS Workbench. | 4 |
| | 13 | Temat: Definiowanie warunków brzegowych w środowisku ANSYS Workbench. Cel: Zapoznanie z rodzajami warunków brzegowych i metodami rozwiązywania problemu MES w środowisku ANSYS Workbench. | 4 |
| | 14 | Temat: Analizowanie podzespołów maszyn w środowisku ANSYS Workbench. Cel: Zapoznanie z tokiem prowadzenia analiz uwzględniających wzajemne oddziaływania obiektów za pomocą elementów kontaktowych w środowisku ANSYS Workbench. | 4 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Analiza kratownicy. Cel: Nabycie umiejętności przeprowadzenia analizy kratownicy składającej się z prętów o różnych polach przekroju. | 3 |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | 2 | Temat: Badanie błędu dyskretyzacji. Cel: Wyznaczenie optymalnej wielkości siatki podziału dla obiektu z karbem geometrycznym. | 4 |
| | 3 | Temat: Modelowanie obciążenia w otworze Cel: Zbadanie jak sposób modelowania obciążenia wpływa na wartość i rozkład naprężeń w analizowanym obiekcie. | 4 |
| | 4 | Temat: Modelowanie podpory obrotowej. Cel: Zbadanie jak sposób modelowania podpory obrotowej wpływa na dokładność analizy. | 4 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | x | | | |
| U1 | | | | | x | |
| K1 | | | | | | x |
| K2 | | | | | | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Bąk R., Burczyński T., Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego, WNT, Warszawa 2001. Zagrajek T., Krzesiński G., Marek P., Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> Müller G., Groth C., FEM für Praktiker, Expert-Verlag, Renningen 2002. Rakowski G., Kacprzyk Z., Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 |
| Przygotowanie do zajęć | 25 |
| Studiowanie literatury | 25 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 55 |
| Łączny nakład pracy studenta | 150 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 6 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 6 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu: D.2.8.****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | OPTYMALIZACJA KONSTRUKCJI |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr hab. inż. Dariusz Skibicki, prof. nadzw.UTP |
| Przedmioty wprowadzające | Matematyka inżynierska, Technologia informacyjna, Mechanika techniczna, Wytrzymałość materiałów, Podstawy Konstrukcji Maszyn |
| Wymagania wstępne | ..... |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | 15 | - | - | 15 | - | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu metod obliczeniowych w budowie maszyn | MBM1_W44 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 |
| UMIĘJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi wykorzystywać metody obliczeniowe w budowie maszyn | MBM1_U44 | T1A_U01 T1A_U07 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie rolę integracji środowisk komputerowych w całym procesie powstawania wytworu | MBM1_K41 | T1A_K01 T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|--|
| wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe |
|--|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|--|
| wykład i ćwiczenia projektowe na podstawie przygotowanego projektu |
|--|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|----------------------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Wprowadzenie do optymalizacji. Cel: Matematyczny model optymalizacyjny, rozróżnienie na model liniowy i nieliniowy. Wprowadzenie do stosowania metod numerycznych. | 2 |
| | 2 | Temat: Bezgradientowe metody optymalizacji. Cel: Zapoznanie z metodami bezgradientowymi optymalizacji. | 2 |
| | 3 | Temat: Gradientowe metody optymalizacji Cel: Zapoznanie z metodami gradientowymi optymalizacji. | 2 |
| | 4 | Temat: Newtonowskie metody optymalizacji Cel: Zapoznanie z metodami newtonowskimi optymalizacji. | 2 |
| | 5 | Temat: Metody funkcji kary. Cel: Zapoznanie z metodami funkcji kary. | 2 |
| | 6 | Temat: Pakiety optymalizacyjne w programach Matlab, Scilab, Excel Cel: Zapoznanie z pakietami optymalizacyjnymi w programach Matlab, Scilab i Excel. | 2 |
| | 7 | Temat: Polioptymalizacja Cel: Wyjaśnienie istoty polioptymalizacji | 1 |
| | 8 | Temat: Metody optymalizacji globalnej. Cel: Wyjaśnienie zagadnienia rozwiązania lokalnego i globalnego. Zapoznanie z metodą algorytmów genetycznych. | 2 |
| | 9 | Temat: Cel: | |
| | 10 | Temat: Cel: | |
| | 11 | Temat: Cel: | |
| | 12 | Temat: Cel: | |
| | 13 | Temat: Cel: | |
| | 14 | Temat: Cel: | |
| | 15 | Temat: Cel: | |
| Ćwiczenia projektowe | 1 | Temat: Objaśnienie zadania projektowego. Cel: Celem zajęć jest wyjaśnienie celu i zakresu pracy projektowej. | 2 |
| | 2 | Temat: Przygotowanie do projektu. Cel: Celem zajęć jest przygotowanie narzędzi numerycznych do wykonania zadań projektowych, w tym przypadku wizualizacja modelu matematycznego optymalizacji przykłady przewodniego. | 2 |
| | 3 | Temat: Przygotowanie do projektu. Cel: Celem zajęć jest przygotowanie narzędzi numerycznych do wykonania zadań projektowych, w tym przypadku rozwiązanie przykładu przewodniego za pomocą modułu optymalizacyjnego pakietu Scilab. | 2 |
| | 4 | Temat: Sformułowanie tematu zadania projektowego Cel: Celem zajęć jest sformułowanie przez studentów własnych tematów zadań projektowych. | 2 |
| | 5 | Temat: Sformułowanie modelu zadania projektowego | 2 |

| | | | |
|--|----|--|---|
| | | Cel: Celem zajęć jest sformułowanie przez studentów własnych modeli matematycznych zadań projektowych. | |
| | 6 | Temat: Wizualizacja zadania projektowego Cel: Celem zajęć jest wykonanie wizualizacji modelu matematycznego własnego zadania optymalizacyjnego. | 2 |
| | 7 | Temat: Rozwiązanie zadania projektowego Cel: Celem zajęć jest wykonanie wizualizacji własnego zadania optymalizacyjnego. | 2 |
| | 8 | Temat: Analiza rozwiązania Cel: Celem zajęć jest analiza uzyskanego rozwiązania w oparciu o zwizualizowany model matematyczny | 1 |
| | 9 | Temat: Cel: | |
| | 10 | Temat: Cel: | |
| | 11 | Temat: Cel: | |
| | 12 | Temat: Cel: | |
| | 13 | Temat: Cel: | |
| | 14 | Temat: Cel: | |
| | 15 | Temat: Cel: | |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | | | | X |
| U1 | | | | X | | |
| K1 | | | | X | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Skibicki D., Nowicki K., Metody numeryczne w budowie maszyn, Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy, 2006 Osiński, Z., Wróbel, J., Teoria konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa 1982 Kryński, H., Matematyka wyższa z elementami zastosowań w ekonomii, PWN, Warszawa 1973 |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> Steven Chapra, Raymond Canale, Numerical Methods for Engineers, McGraw Hill Education, 2015. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|---|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 5 |
| Studiowanie literatury | 5 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 20 |

| | |
|--|----------|
| Łączny nakład pracy studenta | 60 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 2 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 2 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.2.9****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | STEROWANIE NAPIĘDAMI |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Konstrukcja maszyn i urządzeń |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Daniel Perczyński, dr inż.; Sylwester Wawrzyniak, dr inż.; Piotr Kolber, dr inż. |
| Przedmioty wprowadzające | Automatyka, elektrotechnika i elektronika |
| Wymagania wstępne | ..... |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | 15 | - | 15 | - | - | - | 3 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu regulacji i sterowania maszyn | MBM1_W42 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi zaprojektować układ regulacji i sterowania maszyn | MBM1_U42 | T1A_U01 T1A_U07 T1A_U16 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie rolę środowisk komputerowego wspomaganie prac inżynierskich w organizacji i realizacji prac powtarzalnych, rutynowych | MBM1_K44 | T1A_K01 T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne |
|---|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne, zaliczenie z zajęć laboratoryjnych na podstawie ocen uzyskanych za opracowane sprawozdania oraz wyników kolokwium

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-------------------------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Budowa napędów pneumatycznych Cel: Zapoznanie się z budową elementów wykorzystywanych w napędach pneumatycznych | 2 |
| | 2 | Temat: Sterowanie napędami pneumatycznymi Cel: Zapoznanie się z elementami układów sterowania pneumatycznego | 2 |
| | 3 | Temat: Symulacja pracy układu z napędami pneumatycznymi Cel: Zapoznanie się symulacją pracy układów pneumatycznych | 1 |
| | 4 | Temat: Budowa i zasada działania obcowzbudnej prądnicy prądu stałego i obcowzbudnego silnika prądu stałego Cel: Zapoznanie się z elementami napędu elektrycznego prądu stałego | 2 |
| | 5 | Temat: Budowa i zasada działania silników skokowych Cel: Zapoznanie się z budową silników skokowych | 2 |
| | 6 | Temat: Układ Leonarda Cel: Zapoznanie się ze sposobem regulacji prędkości obrotowej silnika prądu stałego | 1 |
| | 7 | Temat: Budowa i zasada działania przemienników częstotliwości. Cel: Poznanie metody sterowania wartością prędkości obrotowej silników indukcyjnych przy wykorzystaniu falownika. | 2 |
| | 8 | Temat: Określanie rozmiarów przewodów i bezpieczników, podłączenie wejścia falownika do zasilania oraz omówienie rodzajów wejść i wyjść sterujących. Cel: Dobór odpowiednich przekrojów przewodów zasilających i wartości prądów znamionowych zabezpieczeń gwarancją niezawodnej i bezpiecznej pracy falownika | 1 |
| | 9 | Temat: Podłączanie do sterownika PLC i innych urządzeń. Cel: Poznanie możliwości podłączenia sterownika PLC i innych urządzeń w celu sterowania pracą falownika. | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Wprowadzenie do laboratorium, omówienie merytoryczne ćwiczeń, przepisy BHP, warunki zaliczenia Cel: | 1 |
| | 2 | Temat: Badanie napędów prądu stałego Cel: Zapoznanie się z metodami sterowania wartością prędkości obrotowej obcowzbudnego silnika prądu stałego | 2 |
| | 3 | Temat: Sterowanie napędami pneumatycznymi z wykorzystaniem mikrokontrolerów Cel: Zapoznanie się z programowaniem mikrokontrolerów | 1 |
| | 4 | Temat: Sterowanie sekwencyjne z wykorzystaniem sterownika PLC Cel: Zapoznanie się z programowaniem w układzie sekwencyjnym | 1 |
| | 5 | Temat: Programowanie robota sześcioposiowego do manipulacji elementami Cel: Zapoznanie się z programowaniem robotów w trybie uczenia online | 2 |
| | 6 | Temat: Sterowanie napędami z wykorzystaniem silników krokowych Cel: | 1 |
| | 7 | Temat: Regulacja prędkości obrotowej wału silnika prądu stałego Cel: Zastosowanie sterowników PLC do sterowania prędkością | 1 |

| | | | |
|--|----|--|---|
| | | obrotową wału silnika prądu stałego | |
| | 8 | Temat: Sterowanie napędem elektrycznym przy wykorzystaniu programowalnych zacisków wejściowych falownika. Cel: Poznanie możliwości sterowania kierunkiem obrotów wału silnika za pomocą zacisku sterującego | 2 |
| | 9 | Temat: Wielopoziomowy wybór szybkości - praca w systemie binarnym falownika. Cel: Poznanie możliwości sterowania wartością prędkości obrotowej wału silnika za pomocą zacisków sterujących. | 2 |
| | 10 | Temat: Zabezpieczenie przed nienadzorowanym uruchomieniem falownika. Cel: Zapoznanie ze sposobem zabezpieczenia przed uruchomieniem nienadzorowanym falownika w przypadku zaniku napięcia zasilającego. | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | x | | x | x |
| W2 | | | | | | |
| W3 | | | | | | |
| W4 | | | | | | |
| W5 | | | | | | |
| U1 | | | x | | x | x |
| U2 | | | | | | |
| U3 | | | | | | |
| U4 | | | | | | |
| U5 | | | | | | |
| K1 | | | | | | x |
| K2 | | | | | | |
| K3 | | | | | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Borkowski P.: AVR & ARM7 – programowanie mikrokontrolerów dla każdego, Wydawnictwo HELION, 2010 2. Grzbiela Cz., Machowski J.: Maszyny, urządzenia elektryczne i automatyka w przemyśle, Wydawnictwo Śląsk 2010. 3. Siemieniako F., Peszyński K.: Automatyka w przykładach i zadaniach. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 2014 |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przepiórkowski J.: Silniki elektryczne w praktyce elektronika, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2014 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |

| | |
|--|----------|
| Przygotowanie do zajęć | 30 |
| Studiowanie literatury | 20 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 10 |
| Łączny nakład pracy studenta | 90 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 3 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 3 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.3.10****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | SEMINARIUM DYPLOMOWE |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Samochody i ciągniki |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Bogdan ŻÓŁTOWSKI, Prof. dr hab. inż. |
| Przedmioty wprowadzające | Metodyka badań, statystyka matematyczna, logika |
| Wymagania wstępne | Znajomość struktury sprawozdania z badań i opracowania statystycznego wyników |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | | | | | 15 | | 2 |
| VII | - | - | - | - | 15 | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu roli diagnostyki w życiu maszyny | MBM1_W51 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 |
| W2 | ma wiedzę z zakresu możliwości diagnozowania pojazdów metodami przyrzadowymi i bezprzyzadowymi, kryteriami ocen, algorytmami diagnozowania oraz nowoczesną aparaturą diagnostyczną | MBM1_W59 | T1A_W01 T1A_W03 T1A_W04 |
| W3 | ma wiedzę z zakresu podstawowych zagrożeń środowiska wynikającego z działalności przemysłowej człowieka i sposobami ochrony | MBM1_W60 | T1A_W09 T1A_W10 T1A_W11 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi rozwiązywać problemy technologiczne występujące przy obsłudze i odnowie zużytych lub uszkodzonych pojazdów | MBM1_U57 | T1A_U15 |
| U2 | ma umiejętności analizy sposobów oceny ochrony przed podstawowymi zagrożeniami środowiska wynikającego z działalności przemysłowej człowieka | MBM1_U60 | T1A_U15 |

| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
|-----------------------|--|----------|---------|
| K1 | ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej | MBM1_K54 | T1A_K02 |
| K2 | ma świadomość uzyskanych kompetencji kluczowych | MBM1_K57 | T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|--|
| Prezentacje multimedialne, burza mózgów, ćwiczenia panelowe, wygłaszanie autoreferatów |
|--|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|--|
| Zaliczenie planu pracy, pisemne przedstawienie zarysu pracy, przygotowanie prezentacji do obrony pracy |
|--|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|----------------------------------|----------|--|---------------|
| seminarium semestr VI | 1 | Temat: Prace dyplomowe Cel: Zakres tematyczny zasad i uwarunkowań realizacji pracy dyplomowej. Formułowanie problemów naukowych, teza, hipoteza, cel główny i cele szczegółowe oraz zakres pracy. | 2 |
| | 2 | Temat: Zasady edytorstwa Cel: Szczegółowy wykaz zasad edytorstwa, opisy rysunków, tablic, zdjęć, wzorów i wykazu literatury. | 2 |
| | 3 | Temat: Zasady współpracy z opiekunami prac dyplomowych Cel: ustalenia merytoryczne, kontakty i problemy do rozwiązania | 2 |
| | 4 | Temat: Aktywne metody pracy zespołowej Cel: Rozwiązywanie problemów interdyscyplinarnych, burza mózgów | 2 |
| | 5 | Temat: Metodologia badań naukowych Cel: Formułowanie i rozwiązywanie problemów badawczych, modelowanie, opracowanie statystyczne wyników badań, | 2 |
| | 6 | Temat: Kształcenie współczesnego inżyniera Cel: System kształcenia, innowacyjność i kreatywność w działaniu, rozwiązywania praktycznych problemów utrzymania zdolności maszyn | 2 |
| | 7 | Temat: Autoprezentacje koncepcji pracy dyplomowej Cel: Przygotowanie do referowania, kierowanie zespołami, zaliczenie semestru | 3 |
| seminarium semestr VII | 1 | Temat: Statystyczne opracowanie wyników badań Cel: Akwizycja danych, prezentacje graficzne, statystyka wyników | 2 |
| | 2 | Temat: Praktyka rozwiązywania problemów badawczych Cel: Formułowanie i rozwiązywanie problemów, zespoły badawcze | 2 |
| | 3 | Temat: Literatura i zasady cytowania Cel: Stan wiedzy, analiza literatury, wnioskowanie | 2 |
| | 4 | Temat: Zagadnienia wybrane z eksploatacji, diagnostyki, zarządzania eksploatacją, doskonalące treści merytoryczne studiów Cel: Praktyczne rozwiązania i technologie wdrażania wiedzy | 2 |
| | 5 | Temat: Kreatywność i innowacyjność inżyniera Cel: prezentacja autoreferatu | 2 |
| | 6 | Temat: Metodyka pracy z zespołami badawczymi Cel: prezentacja autoreferatu | 2 |
| | 7 | Temat: Regulamin studiów, ECTS, KRK, system "Antyplagiat" Cel: prezentacja autoreferatu | 2 |
| | 8 | Temat: Egzamin dyplomowy Cel: Przebieg egzaminu dyplomowego, zaliczenie przedmiotu | 1 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | | X | | |
| W2 | | | | X | | |
| W3 | | | | X | | |
| U1 | | | | | X | |
| U2 | | | | | X | |
| K1 | | | | | | X |
| K2 | | | | | | X |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none">Żółtowski B.: Seminarium dyplomowe. Zasady pisania prac dyplomowych. Wyd. ATR, Bydgoszcz, 1997.Materiały dydaktyczne z różnych uczelni, dostępne w Internecie. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none">Cempel C.: Nowoczesne zagadnienia metodologii i filozofii badań. ITE Radom 2003.Negrino T.: PowerPoint. Tworzenie prezentacji. Projekty, Wydawnictwo HELION, Gliwice 2005.Troskalański W.: Zasady pisania prac naukowo – technicznych. PWN, Warszawa, 1978.Żółtowski B., Ćwik Z.: Leksykon diagnostyki technicznej. Wyd. ATR, Bydgoszcz, 1996 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 10 |
| Przygotowanie do zajęć | 8 |
| Studiowanie literatury | 12 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 6 |
| Łączny nakład pracy studenta | 36 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 2 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 2 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.3.1****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | BUDOWA POJAZDÓW |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Samochody i ciągniki |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Tomasz KAŁACZYŃSKI, dr inż. |
| Przedmioty wprowadzające | Mechanika techniczna, Wytrzymałość materiałów Podstawy konstrukcji maszyn |
| Wymagania wstępne | brak wymagań |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| V | 30 ^E | 15 | 15 | | | | 7 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę w zakresie budowy i działania układów wchodzących w skład samochodów i ciągników | MBM1_W53 | T1A_W01 T1A_W04 T1A_W05 |
| UMIĘJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi zaprojektować układy wchodzące w skład samochodów i ciągników | MBM1_U53 | T1A_U09 T1A_U13 |
| U2 | potrafi zaplanować i przeprowadzić analizę własności materiałów eksploatacyjnych | MBM1_U56 | T1A_U16 |
| U3 | potrafi zaplanować obiekty zaplecza motoryzacyjnego | MBM1_U58 | T1A_U10 T1A_U16 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę w praktyczny sposób | MBM1_K51 | T1A_K01 T1A_K05 T1A_K06 |
| K2 | Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę i umiejętności w pracy zawodowej | MBM1_K57 | T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia obliczeniowo – projektowe

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny, zaliczenie pisemne, kolokwium i/lub sprawdzian, przygotowanie projektu

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Rodzaje pojazdów samochodowych i ich klasyfikacja. Cel: zapoznanie studenta z wymaganiami prawnymi, klasyfikacją i rodzajami pojazdów samochodowych | 2 |
| | 2 | Temat: Kierunki rozwoju pojazdów samochodowych. Cel: Prezentacja kierunków rozwoju pojazdów samochodowych | 2 |
| | 3 | Temat: Siły działające na pojazd Cel: Omówienie bilansu sił | 2 |
| | 4 | Temat: Elementy bezpieczeństwa w pojazdach Cel: Omówienie zadań, podziału, budowy i zasady działania elementów układu bezpieczeństwa w pojazdach | 2 |
| | 5 | Temat: Rodzaje, budowa i zasada działania układów napędowych Cel: Omówienie zadań, podziału, budowy i zasady działania układów napędowych | 2 |
| | 6 | Temat: Budowa silnika spalinowego Cel: Zapoznanie studenta z ogólną budową silnika spalinowego | 2 |
| | 7 | Temat: Charakterystyka sprzęgieł Cel: Omówienie budowy i zasady działania sprzęgieł | 2 |
| | 8 | Temat: Rodzaj, budowa i zasada działania skrzynek przekładniowych. Cel: Zapoznanie studenta z rodzajami, budową i zasadą działania skrzynek przekładniowych | 2 |
| | 9 | Temat: Układy hamulcowe pojazdów samochodowych i przyczep Cel: Omówienie zadań, podziału, budowy i zasady działania układów hamulcowych | 2 |
| | 10 | Temat: Układy kierownicze pojazdów samochodowych Cel: Omówienie zadań, podziału, budowy i zasady działania układów kierowniczych | 2 |
| | 11 | Temat: Układy zawieszenia pojazdów samochodowych Cel: Omówienie zadań, podziału, budowy i zasady działania układów zawieszenia | 2 |
| | 12 | Temat: Instalacje elektryczne w pojazdach samochodowych Cel: Omówienie instalacji elektrycznych stosowanych w pojazdach samochodowych | 2 |
| | 13 | Temat: Ogumienie Cel: Zapoznanie studenta z budowa rodzajem ogumienia stosowanego w pojazdach samochodowych | 2 |
| | 14 | Temat: Materiały eksploatacyjne stosowane w pojazdach samochodowych Cel: Zapoznanie studenta z wymaganiami i własnościami materiałów eksploatacyjnych stosowanych w pojazdach samochodowych | 2 |
| | 15 | Temat: Układu komfortu w pojazdach samochodowych Cel: Zapoznanie studenta z elementami układu komfortu | 2 |

| | | | |
|--------------------------------|---|--|---|
| Ćwiczenia audytoryjne | 1 | Temat: Zajęcia wprowadzające do laboratorium. Cel: Zapoznanie się z zakresem ćwiczeń laboratoryjnych, sprzętem laboratoryjnym oraz zasadami BHP na stanowisku laboratoryjnym | 1 |
| | 2 | Temat: Realizacja zadań obliczeniowych z zakresu sił działających na pojazd Cel: Zapoznanie studenta z procesem realizacji zagadnień związanych z oceną wpływu sił działających na pojazd | 2 |
| | 3 | Temat: Realizacja zadań obliczeniowych z zakresy doboru przełożeń w skrzyniach przekładniowych Cel: Zapoznaje studenta z procesem doboru przełożeń skrzynek przekładniowych | 2 |
| | 4 | Temat: Projektowanie układu napędowego Cel: Zapoznanie studenta z procesem projektowania układu napędowego | 2 |
| | 5 | Temat: Projektowanie układów hamulcowych Cel: Zapoznanie studenta z procesem projektowania układów hamulcowych | 2 |
| | 6 | Temat: Implementacja do projektowania wybranych elementów pojazdów samochodowych oprogramowania LMS VirtualLab. 10 Cel: Zapoznaje studenta z możliwościami nowoczesnych aplikacji inżynierskich | 2 |
| | 7 | Temat: Implementacja do projektowania wybranych elementów pojazdów samochodowych oprogramowania LMS. AmeSIM Cel: Zapoznaje studenta z możliwościami nowoczesnych aplikacji inżynierskich | 2 |
| | 8 | Temat: Badania symulacyjne w specjalistycznych aplikacjach inżynierskich Cel: Zapoznanie studenta z możliwościami realizacji badań symulacyjnych w aplikacjach inżynierskich | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Zajęcia wprowadzające do laboratorium. Cel: Zapoznanie się z zakresem ćwiczeń laboratoryjnych, sprzętem laboratoryjnym oraz zasadami BHP na stanowisku laboratoryjnym | 1 |
| | 2 | Temat: Budowa nadwozia i podwozia pojazdów samochodowych Cel: Zapoznanie studenta z budową nadwozia i podwozia pojazdów samochodowych | 2 |
| | 3 | Temat: Budowa i działanie układów napędowych Cel: Zapoznanie studenta z budową i zasadą działania układów napędowych | 2 |
| | 4 | Temat: Budowa i działanie układu hamulcowego Cel: Zapoznanie studenta z budową i zasadą działania układu hamulcowego | 2 |
| | 5 | Temat: Budowa i działanie układu kierowniczego Cel: Zapoznanie studenta z budową i zasadą działania układów kierowniczych | 2 |
| | 6 | Temat: Budowa zawierzeń pojazdów Cel: Zapoznanie studenta z budową układów zawieszenia | 2 |
| | 7 | Temat: Budowa kół jezdnych i ogumienia pojazdów Cel: Zapoznanie studenta z budową, rodzajami i klasyfikacja kół jezdnych i ogumienia | 2 |
| | 8 | Temat: Budowa i działanie układu oświetlenia Cel: Zapoznanie studenta z budową i zasadą działania układu oświetlenia | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | X | | | | |
| U1 | | | | | X | |
| U2 | | | | | X | |
| U3 | | | X | | | |
| K1 | | | X | | | |
| K2 | | | | | X | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Reński A.: „Budowa samochodów: układy hamulcowe i kierownicze oraz zawieszenia”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2004 2. Ruben A.: „Budowa pojazdów samochodowych: budowa i projektowanie układów zawieszenia samochodów”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 1995 3. Zajac M.: „Układy przeniesienia napędu samochodów ciężarowych i autobusów”, WKiŁ, Warszawa 2003. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Siłka W.: „Teoria ruchu samochodu” WNT, Warszawa 2002 2. Wajand J.A., Wajand T.J.: „Tłokowe silniki spalinowe średnio – i szybkoobrotowe”, WNT, Warszawa 2000 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 60 |
| Przygotowanie do zajęć | 45 |
| Studiowanie literatury | 20 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 25 |
| Łączny nakład pracy studenta | 150 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 7 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 7 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.3.2****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | BUDOWA SILNIKÓW POJAZDÓW |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Samochody i ciągniki |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Marcin ŁUKASIEWICZ, dr inż. |
| Przedmioty wprowadzające | termodynamika techniczna, mechanika techniczna |
| Wymagania wstępne | Brak wymagań |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| V | 30 | - | 30 | - | - | - | 5 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę w zakresie budowy i działania silnika spalinowego i jego podstawowych podzespołów | MBM1_W54 | T1A_W01 T1A_W04 T1A_W05 |
| W2 | ma wiedzę w zakresie procesów zachodzących w silnikach oraz podstaw konstruowania i projektowania | MBM1_W55 | T1A_W06 T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Potrafi zaprojektować układy wchodzące w skład samochodów i ciągników | MBM1_U53 | T1A_U09 T1A_U13 |
| U2 | potrafi zaprojektować silnik pojazdu i jego podzespoły | MBM1_U54 | T1A_U09 T1A_U16 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę w praktyczny sposób | MBM1_K51 | T1A_K01 T1A_K05 T1A_K06 |
| K2 | ma świadomość uzyskanych kompetencji kluczowych | MBM1_K57 | T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja. |
|---|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, kolokwium i/lub sprawdzian, przygotowanie projektu.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-------------------------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Podział silników cieplnych i spalinowych, podstawowe nazwy i definicje. Cel: Zapoznanie studenta z podstawowymi nazwami i definicjami. | 2 |
| | 2 | Temat: Paliwa silnikowe i ich własności. Cel: Zapoznanie z rodzajami paliw oraz omówienie ich własności i przeznaczenia. | 2 |
| | 3 | Temat: Obiegi silników spalinowych. Cel: Omówienie teorii działania silników spalinowych na przykładzie obiegów teoretycznych i porównawczych. | 2 |
| | 4 | Temat: Wskaźniki pracy silników spalinowych. Cel: Omówienie wskaźników operacyjnych silników spalinowych. | 2 |
| | 5 | Temat: Bilans cieplny silnika Cel: Omówienie rozdziału energii w silniku oraz omówienie zagrożeń dla środowiska naturalnego. | 2 |
| | 6 | Temat: Charakterystyki silników spalinowych. Cel: Właściwa ocena własności silników oraz zasady doboru silnika do odbiornika mocy. | 2 |
| | 7 | Temat: Silniki o zapłonie iskrowym (ZI). Cel: Zapoznanie z budową oraz zasadą działania silników o ZI. | 2 |
| | 8 | Temat: Silniki o zapłonie samoczynnym (ZS). Cel: Zapoznanie z budową oraz zasadą działania silników o ZS. | 2 |
| | 9 | Temat: Komory spalania silników o ZS. Cel: Zapoznanie z budową komór spalania silników o ZS. | 2 |
| | 10 | Temat: Układy zasilania silników o ZI. Cel: Zapoznanie z budową układów zasilania silników o ZI. | 2 |
| | 11 | Temat: Układy zasilania silników o ZS. Cel: Zapoznanie z budową układów zasilania silników o ZS. | 2 |
| | 12 | Temat: Rozrząd silników czterosuwowych. Cel: Zapoznanie z budową i zasadą działania układu rozrządu silników. | 2 |
| | 13 | Temat: Układ korbowo-tłokowy silników. Cel: Zapoznanie z budową i zasadą działania układu korbowo-tłokowego silników. | 2 |
| | 14 | Temat: Doładowanie silników pojazdów. Cel: Zapoznanie z budową i zasadą działania układów doładowania silników. | 2 |
| | 15 | Temat: Ekologiczne aspekty funkcjonowania silników spalinowych. Cel: Zapoznanie z zagrożeniami dla środowiska naturalnego wynikające z funkcjonowania silników samochodowych. | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Zajęcia wprowadzające do laboratorium. Cel: Zapoznanie się z zakresem ćwiczeń laboratoryjnych, sprzętem laboratoryjnym oraz zasadami BHP na stanowisku laboratoryjnym. | 2 |
| | 2 | Temat: Konstrukcja i badanie układu rozrządu. Cel: zapoznanie się z budową, zasadą działania i regulacją elementów układu rozrządu. | 2 |
| | 3 | Temat: Budowa, działanie i badanie wtryskiwaczy, badanie układu zasilania Common Rail I część. | 2 |

| | | | |
|----|--|--|---|
| | | Cel: Zapoznanie się z podstawami budowy i zasadą działania elementów układu zasilania silników o ZS. | |
| 4 | | Temat: Badania układu zasilania silników o ZI. Cel: Zapoznanie się z podstawami budowy i zasadą działania elementów układu zasilania silników o ZI. | 2 |
| 5 | | Temat: Badania symulacyjne układu korbowo-tłokowego. Cel: Badania symulacyjne z zakresu rozkładu sił w układzie korbowo-tłokowym oraz ich zmian na podstawie zmiennych warunków wymuszających. | 2 |
| 6 | | Temat: Badanie silnika spalinowego – KTS 520. Cel: Podstawy badań diagnostycznych z uwzględnieniem diagnostyki OBD silników spalinowych. | 2 |
| 7 | | Temat: Badanie silnika metodami względnej zmiany ciśnienia. Cel: Zapoznanie z metodami badań diagnostycznych w oparciu o pomiary ciśnień i szczelności cylindrów. | 2 |
| 8 | | Temat: Badania symulacyjne cyklu roboczego silnika ZS. Cel: Badania symulacyjne z zakresu analizy wpływu wybranych wskaźników pracy silników o ZS na przebieg zmian ciśnienia i temperatury oraz kształtu wykresu indykatorowego. | 2 |
| 9 | | Temat: Kontrola stanu silnika – Diagnoskop FSA 720. Cel: Zapoznanie z podstawą badań diagnostycznych silników w oparciu o system Bosch FSA 702. | 2 |
| 10 | | Temat: Charakterystyka prędkościowa silników o ZI. Cel: Zapoznanie z hamownią silnikową, wykonanie charakterystyki prędkościowej silnika o ZI. | 2 |
| 11 | | Temat: Badanie układu zasilania silnika o ZS z pompą rzędowną Cel: Zapoznanie z budową, zasadą działania oraz metodami regulacji dawki paliwa w pompie rzędownej silników o ZS. | 2 |
| 12 | | Temat: Pomiar i analiza gazów spalinowych silników. Cel: Zapoznanie się z procedurą oraz zasadą pomiaru szkodliwych składników spalin silników o ZS i ZS. | 2 |
| 13 | | Temat: Badania termograficzne silników spalinowych. Cel: Zapoznanie się z diagnostyką silników w oparciu o badania termograficzne. | 2 |
| 14 | | Temat: Badanie elementów układu zasilania Common Rail II część. Cel: Szczegółowe badania elementów układu zasilania Common Rail. | 2 |
| 15 | | Temat: Wyznaczanie GMP tłoka silnika metodą zaworów, regulacja zaworów. Cel: zapoznanie się z zasadami wyznaczania GMP tłoka, regulacją luzu zaworowego silników spalinowych. | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | x | | | |
| W2 | | | x | | | |
| U1 | | | | x | | |
| U2 | | | x | | | |
| K1 | | | | | x | |
| K2 | | | | | x | |
| K3 | | | | | x | |

| | | | | | | |
|----|--|--|---|--|---|--|
| K4 | | | x | | | |
| K5 | | | x | | | |
| K6 | | | | | x | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Wajand J., Wajand J.: <i>Tłokowe silniki spalinowe średnio i szybkoobrotowe</i>. WNT, Warszawa 2005. 2. Jankowski M., Żółtowski B.: <i>Badania silników spalinowych</i>. Skrypt ATR, Bydgoszcz 1995. 3. Rychter T., Teodorczyk A.: <i>Teoria silników tłokowych</i>. WKŁ, Warszawa 2006. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Niewiarowski K.: <i>Tłokowe silniki spalinowe</i>. WNT, Warszawa 1983. 2. Luft S.: <i>Podstawy budowy silników</i>. WKŁ, Warszawa 2003. 3. Janiszewski T, Spiros M.: <i>Elektroniczne układy wtryskowe silników wysokoprężnych</i>. WKŁ, Warszawa 2009. 4. J. Jędrzejowski - <i>Obliczanie tłokowego silnika spalinowego</i>. WNT Warszawa 1998. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|--|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 60 |
| Przygotowanie do zajęć | 5 |
| Studiowanie literatury | 15 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 20 |
| Łączny nakład pracy studenta | 100 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 5 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 5 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.3.3****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | DIAGNOSTYKA TECHNICZNA SAMOCHODÓW I CIĄGNIKÓW |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Samochody i ciągniki |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Joanna WILCZARSKA, dr inż. |
| Przedmioty wprowadzające | Podstawy konstrukcji maszyn, mechanika stosowana |
| Wymagania wstępne | brak |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | 15 ^E | - | 30 | - | - | - | 4 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu roli diagnostyki w życiu maszyn | MBM1_W51 | T1A_W01 T1A_W03 T1A_W06 |
| W2 | ma wiedzę z zakresu możliwości technik informacyjnych w analizie stanu maszyn | MBM1_W52 | T1A_W03 T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi określić zadania diagnostyki maszyn | MBM1_U51 | T1A_U01 T1A_U04 T1A_U08 |
| U2 | ma umiejętność obsługi technik informacyjnych do analizy stanu maszyn | MBM1_U52 | T1A_U08 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę w praktyczny sposób | MBM1_K51 | T1A_K01 T1A_K05 T1A_K06 |
| K2 | potrafi dokonać syntetycznej analizy metod i wyników | MBM1_K55 | T1A_K05 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, kolokwium, sprawozdania

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-------------------------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Przedmiot, zadania i podstawowe pojęcia diagnostyki technicznej Cel: zapoznanie się z historią diagnostyki, poznanie podstawowych pojęć związanych z diagnostyką oraz stanem maszyn, poznanie zadań diagnostyki | 2 |
| | 2 | Temat: Miejsce diagnostyki w życiu pojazdu. Fizyczne aspekty diagnostyki technicznej Cel: zapoznanie się z zakresem diagnostyki na etapie wartościowania, projektowania, wytwarzania i eksploatacji | 2 |
| | 3 | Temat: Generacja sygnałów diagnostycznych. Modelowanie w diagnostyce technicznej pojazdów. Budowa procedur diagnozowania Cel: zapoznanie się z klasyfikacją sygnałów diagnostycznych, rodzajami modeli diagnostycznych oraz metodami ich opracowywania, metodami budowy procedur diagnostycznych | 2 |
| | 4 | Temat: Eksperymenty w diagnostyce maszyn. Algorytmy kontroli stanu i lokalizacji uszkodzeń Cel: zapoznanie się z rodzajami eksperymentów diagnostycznych i zakres ich stosowania, metodami kontroli stanu technicznego pojazdu, klasyfikacja i lokalizacja uszkodzeń | 2 |
| | 5 | Temat: Kolokwium Cel: Sprawdzenie stanu wiedzy studentów | 1 |
| | 6 | Temat: Technologie informatyczne w diagnostyce pojazdów Cel: zapoznanie się z nowoczesnymi programami komputerowymi wykorzystywanymi w diagnozowaniu stanu technicznego pojazdów | 2 |
| | 7 | Temat: Sztuczna inteligencja w diagnostyce maszyn. Eksperymenty symulacyjne Cel: zapoznanie się z metodami przeprowadzania eksperymentów przy wykorzystaniu technik informatycznych | 2 |
| | 8 | Temat: Nowe metody oceny stanu dynamicznego pojazdów Cel: zapoznanie się z nowymi metodami oceny stanu dynamicznego maszyn, w szczególności analiza drgań układu i sposoby minimalizacji drgań; zastosowanie analizy modalnej do oceny stanu dynamicznego | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Wprowadzenie do zajęć, przepisy BHP i przeciwpożarowe Cel: zapoznanie studentów z tematyką zajęć laboratoryjnych, przepisami BHP oraz przeciwpożarowymi obowiązującymi podczas trwania zajęć laboratoryjnych | 2 |
| | 2 | Temat: Diagnostyka silnika ZS (analizator spalin BAE 350 Bosh, kts 520) Cel: zapoznanie się z metodami diagnozowania silnika ZS | 2 |
| | 3 | Temat: Diagnozowanie układu napędowego Cel: zapoznanie się z metodami diagnozowania układu napędowego pojazdu | 2 |

| | | | |
|--|----|--|---|
| | 4 | Temat: Diagnostyka silników o ZI (czujnik ciśnienia sprężania, kts 520) Cel: zapoznanie się z metodami diagnozowania silnika ZI | 2 |
| | 5 | Temat: Diagnozowanie układu zawieszenia (szarpak SZ 3,5T) Cel: zapoznanie się z metodami diagnozowania układu zawieszenia pojazdu | 2 |
| | 6 | Temat: Diagnozowanie nadwozia (miernik grubości lakieru) Cel: zapoznanie się z metodami diagnozowania nadwozia pojazdu, w szczególności metody badania grubości lakieru | 2 |
| | 7 | Temat: Kolokwium Cel: sprawdzenie stanu wiedzy studentów | 2 |
| | 8 | Temat: Diagnozowanie oświetlenia pojazdu (UPS 20-PLA) Cel: zapoznanie się z metodami diagnozowania oświetlenia pojazdu | 2 |
| | 9 | Temat: Diagnozowanie układu hamulcowego (hamulcomierz BHE) Cel: zapoznanie się z metodami diagnozowania układu hamulcowego | 2 |
| | 10 | Temat: Diagnozowanie układu klimatyzacji (Acs 650 Bosch) Cel: zapoznanie się z metodami diagnozowania układu klimatyzacji | 2 |
| | 11 | Temat: Diagnozowanie układu kierowniczego pojazdów (GTO Quatro) Cel: zapoznanie się z metodami diagnozowania układu kierowniczego pojazdów | 2 |
| | 11 | Temat: Diagnozowanie układu elektrycznego (FSA 720) Cel: zapoznanie się z metodami diagnozowania układu elektrycznego | 2 |
| | 12 | Temat: Diagnozowanie aktoryki i sensoryki w samochodach i ciągnikach (tablice Mechatroniki) Cel: zapoznanie się z metodami diagnozowania aktoryki i sensoryki w pojazdach | 4 |
| | 13 | Temat: Kolowkium Cel: sprawdzenie stanu wiedzy studentów | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | X | | | | | |
| W2 | X | | | | | |
| U1 | | | X | | | |
| U2 | | | X | | | |
| K1 | | | X | | | |
| K2 | | | | | X | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | 1. Żółtowski B.: Podstawy diagnostyki maszyn. Wyd. UTP, Bydgoszcz, 2011. |
| Literatura uzupełniająca | 1. Żółtowski B., Cempel C.: Inżynieria diagnostyki maszyn. ITE Radom 2004. 2. Żółtowski B., Łukasiewicz M., Kałaczyński T.: Techniki informatyczne w badaniach stanu maszyn. Wyd.UTP, Bydgoszcz 2012. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|--|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 |
| Przygotowanie do zajęć | 25 |
| Studiowanie literatury | 5 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | - |
| Łączny nakład pracy studenta | 75 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 4 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 4 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.3.4****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | EKSPLOATACJA POJAZDÓW |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Samochody i ciągniki |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr inż. Robert Kostek |
| Przedmioty wprowadzające | Budowa pojazdów, Budowa silników pojazdów, Diagnostyka techniczna samochodów i ciągników, Podstawy eksploatacji maszyn, |
| Wymagania wstępne | Student zna budowę pojazdów, diagnostykę techniczną oraz podstawy eksploatacji maszyn |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | 30 ^E | - | 30 | - | - | - | 6 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu podziału i własności materiałów eksploatacyjnych | MBM1_W57 | T1A_W07 |
| W2 | ma wiedzę z zakresu możliwości diagnozowania pojazdów metodami przyrządowymi i bezprzyrządowymi, kryteriami oceny, algorytmami diagnozowania oraz nowoczesną aparaturą diagnostyczną | MBM1_W59 | T1A_W01 T1A_W03 T1A_W04 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | ma umiejętność obsługi technik informacyjnych do analizy stanu maszyn | MBM1_U52 | T1A_U08 |
| U2 | potrafi zaplanować i przeprowadzić analizę własności materiałów eksploatacyjnych | MBM1_U56 | T1A_U16 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | potrafi wykorzystać zdobyta wiedzę w praktyczny sposób | MBM1_K51 | T1A_K01 T1A_K05 T1A_K06 |
| K2 | rozumie potrzebę doskonalenia własnego warsztatu zawodowego | MBM1_K56 | T1A_K01 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, pokaz, pogadanka, ćwiczenia laboratoryjne

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Przedmiot jest zaliczany na podstawie sprawozdań i kolokwium

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-------------------------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Zasady eksploatacji pojazdów Cel: zapoznanie studentów z zasadami eksploatacji pojazdów | 2 |
| | 2 | Temat: Podstawowe wiadomości o procesach zużycia Cel: zapoznanie studentów z procesem zużycia | 2 |
| | 3 | Temat: Materiały eksploatacyjne Cel: zapoznanie studentów z materiałami eksploatacyjnymi | 2 |
| | 4 | Temat: Skażenia motoryzacyjne środowiska Cel: zapoznanie studentów ze skażeniami motoryzacyjnymi | 2 |
| | 5 | Temat: Obsługa techniczna silnika Cel: zapoznanie studentów z obsługą techniczną silnika | 2 |
| | 6 | Temat: Obsługa techniczna instalacji elektrycznej Cel: zapoznanie studentów z obsługą instalacji elektrycznej | 2 |
| | 7 | Temat: Obsługa techniczna układu napędowego Cel: zapoznanie studentów z obsługą techniczną układu napędowego | 2 |
| | 8 | Temat: Obsługa mechanizmów prowadzenia samochodu Cel: zapoznanie studentów z obsługą mechanizmów prowadzenia samochodu | 2 |
| | 9 | Temat: Określenie stanu technicznego pojazdu Cel: zapoznanie studentów z określaniem stanu technicznego pojazdu | 2 |
| | 10 | Temat: Zaplecze techniczne motoryzacji Cel: zapoznanie studentów z zapleczem technicznym motoryzacji | 2 |
| | 11 | Temat: Stanowiska i urządzenia obsługowe Cel: zapoznanie studentów z urządzeniami do obsługi | 2 |
| | 12 | Temat: BHP w obsłudze pojazdów Cel: zapoznanie studentów z BHP w obsłudze pojazdów | 2 |
| | 13 | Temat: Organizacja napraw Cel: zapoznanie studentów z operacjami napraw | 2 |
| | 14 | Temat: Przyjmowanie pojazdów do naprawy, demontaż i montaż Cel: zapoznanie studentów z demontażem i montażem | 2 |
| | 15 | Temat: Naprawa części Cel: zapoznanie studentów z naprawą części | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Bezpieczeństwo w eksploatacji pojazdów Cel: zapoznanie studentów z zagadnieniem bezpieczeństwa w eksploatacji pojazdów | 2 |
| | 2 | Temat: Badanie technologiczności obsługowej pojazdu Cel: zapoznanie studentów z technologicznością obsługi pojazdów | 2 |
| | 3 | Temat: Ocena stanu układu hamulcowego pojazdu Cel: zapoznanie studentów z oceną stanu technicznego układu hamulcowego | 2 |
| | 4 | Temat: Ocena stanu układu tłumienia drgań pojazdu Cel: zapoznanie studentów z oceną stanu układu hamulcowego pojazdu | 2 |

| | | |
|----|--|---|
| 5 | Temat: Badanie powłoki lakierniczej pojazdu Cel: zapoznanie studentów z badaniem powłoki lakierniczej pojazdu | 2 |
| 6 | Temat: Wyznaczanie rzeczywistej prędkości samochodu i cechowanie prędkościomierza Cel: zapoznanie studentów z badaniem prędkościomierzy | 2 |
| 7 | Temat: Ocena stanu oświetlenia pojazdu Cel: zapoznanie studentów z oceną stanu oświetlenia pojazdu | 2 |
| 8 | Temat: Diagnostyka układu korbowego Cel: zapoznanie studentów z diagnostyką układu korbowego | 2 |
| 9 | Temat: Pomiar geometrii nadwozia pojazdu Cel: zapoznanie studentów z pomiarem geometrii nadwozia | 2 |
| 10 | Temat: Ocena pośrednia działania wtryskiwaczy LPG Cel: zapoznanie studentów z oceną stanu wtryskiwaczy LPG | 2 |
| 11 | Temat: Diagnostyka klimatyzacji pojazdu Cel: zapoznanie studentów z diagnostyką eksploatacji pojazdów | 2 |
| 12 | Temat: Diagnostyka układu kierowniczego Cel: zapoznanie studentów z diagnostyką układu kierowniczego | 2 |
| 13 | Temat: Dobór i diagnostyka opon Cel: zapoznanie studentów z doбором i diagnostyką opon | 2 |
| 14 | Temat: Badanie materiałów eksploatacyjnych Cel: zapoznanie studentów z metodami badań materiałów eksploatacyjnych | 2 |
| 15 | Temat: Przegląd techniczny pojazdu Cel: zapoznanie studentów z przeglądem technicznym pojazdów | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | x | x | x | | x | |
| W2 | x | x | x | | x | |
| U1 | x | x | x | | x | |
| U2 | x | x | x | | x | |
| K1 | | | | | | x |
| K2 | | | | | | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Hebda M.: Eksploatacja samochodów, Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji 2005 2. Uzdowski M., Abramek K., Garczyński K.: Pojazdy samochodowe. Eksploatacja techniczna i naprawa. WKŁ 2003 3. Tylicki H.: Eksploatacja silników spalinowych pojazdów mechanicznych. Wyd PWZS Piła, 2005 4. Janecki J. Gołąbek S.: Zużycie części i zespołów pojazdów samochodowych, Warszawa 2009, WKiŁ |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Hebda M.: Podstawy eksploatacji pojazdów. WKŁ 1980 2. Orzełowski S.: Eksperymentalne badania samochodów i ich zespołów. WNT 1995 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| | |
|--------------------|-------------------------------------|
| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--------------------|-------------------------------------|

| | |
|--|------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 60 |
| Przygotowanie do zajęć | 10 |
| Studiowanie literatury | 10 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 5 |
| Łączny nakład pracy studenta | 85 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | ..... |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | liczba podana w planie |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

D.3.5

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE EKSPLOATACJI POJAZDÓW |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Samochody i ciągniki |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr inż. Robert Kostek |
| Przedmioty wprowadzające | Budowa pojazdów, Eksploatacja pojazdów, Podstawy eksploatacji maszyn |
| Wymagania wstępne | Student zna budowę pojazdów i eksploatację pojazdów |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | 15 | - | 15 | - | - | - | 4 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu możliwości technik informacyjnych w analizie stanu maszyn | MBM1_W52 | T1A_W03 T1A_W07 |
| W2 | ma wiedzę z zakresu możliwości diagnozowania pojazdów metodami przyrządowymi i bezprzyrządowymi, kryteriami oceny, algorytmami diagnozowania oraz nowoczesną aparaturą diagnostyczną | MBM1_W59 | T1A_W01 T1A_W03 T1A_W04 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi określić zadania diagnostyki maszyn | MBM1_U51 | T1A_U01 T1A_U04 T1A_U08 |
| U2 | potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary podstawowych technik pomiarowych i badawczych | MBM1_U55 | T1A_U08 |
| U3 | potrafi zrealizować procedury z zakresu diagnozowania pojazdów metodami przyrządowymi i bezprzyrządowymi, kryteriami oceny, algorytmami diagnozowania oraz nowoczesną aparaturą diagnostyczną | MBM1_U59 | T1A_U09 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę doskonalenia własnego warsztatu | MBM1_K56 | T1A_K01 |

| | | | |
|--|------------|--|--|
| | zawodowego | | |
|--|------------|--|--|

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| Wykład, pokaz, pogadanka, ćwiczenia laboratoryjne |
|---|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|--|
| Przedmiot jest zaliczany na podstawie sprawozdań i kolokwium |
|--|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-------------------------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Wprowadzenie do tematyki komputerowego wspomaganie eksploatacji pojazdów i ustalenie warunków zaliczenia Cel: zapoznanie studentów z komputerowym wspomaganie eksploatacji pojazdów i warunkami zaliczenia | 2 |
| | 2 | Temat: Podstawy telematyki Cel: zapoznanie studentów z podstawami telematyki | 2 |
| | 3 | Temat: Programy wspomagające pozyskiwanie zleceń transportowych Cel: zapoznanie studentów z programami wspomagającymi pozyskiwanie zleceń transportowych | 2 |
| | 4 | Temat: Programy wspomagające naprawę pojazdów Cel: zapoznanie studentów z programami wspomagającymi naprawę pojazdów | 2 |
| | 5 | Temat: Programy wspomagające rozliczanie czasu pracy kierowców Cel: zapoznanie studentów z rozliczaniem czasu pracy kierowców | 2 |
| | 6 | Temat: Programy wspomagające transport towarów Cel: Zapoznanie studentów z programami wspomagającymi transport towarów | 2 |
| | 7 | Temat: Programy wspomagające transport osób Cel: Zapoznanie studentów z programami wspomagającymi transport osób | 3 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Wstępne przedstawienie programów CMMS Cel: wstępne zapoznanie studentów z programami CMMS | 2 |
| | 2 | Temat: Programy wykorzystujące telematykę Cel: zapoznanie studentów z programami wykorzystującymi telematykę | 2 |
| | 3 | Temat: Programy wspomagające pozyskiwanie zleceń transportowych Cel: zapoznanie studentów z programami wspomagającymi pozyskiwanie zleceń transportowych | 2 |
| | 4 | Temat: Programy wspomagające naprawę pojazdów Cel: zapoznanie studentów z programami wspomagającymi naprawę pojazdów | 2 |
| | 5 | Temat: Programy wspomagające rozliczanie czasu pracy kierowców Cel: zapoznanie studentów z rozliczaniem czasu pracy kierowców | 2 |
| | 6 | Temat: Programy wspomagające transport towarów i osób Cel: Zapoznanie studentów z programami wspomagającymi transport towarów i osób | 2 |
| | 7 | Temat: Kolokwium i wpisywanie ocen Cel: sprawdzenie wiadomości i wpisanie ocen | 3 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | x | | x | |
| W2 | | | x | | x | |
| U1 | | | x | | x | |
| U2 | | | x | | x | |
| K1 | | | | | | x |
| K2 | | | | | | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | 1. Nowacki G. (red.): Telematyka transportu drogowego, ITS, Warszawa 2008. 2. Mikulski J.: Advances in Transport Systems Telematics 2. Praca zbiorowa, monografia. Wydawnictwo Chair of Automatic Control in Transport, Faculty of Transport, Silesian University of Technology, Katowice 2007. 3. Mikulski J.: Advances in Transport Systems Telematics. Praca zbiorowa, monografia. Wydawnictwo Jacek Skalmierski Computer Studio, Katowice 2006. |
| Literatura uzupełniająca | 1. Wydro K.B.: Telematyka – znaczenie i definicje terminu, „Telekomunikacja i techniki informacyjne”, nr 1-2, 2005. 2. Piecha J.: Rejestracja i przetwarzanie danych w telematycznych systemach transportu, praca zbiorowa, Monografia wydawnictwa Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 10 |
| Studiowanie literatury | 5 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 5 |
| Łączny nakład pracy studenta | 50 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | ..... |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | liczba podana w planie |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.3.6****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | MASZYNY DO ZAŁADUNKU I WYŁADUNKU |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Samochody i ciągniki |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr inż. Sylwester BOROWSKI |
| Przedmioty wprowadzające | Budowa pojazdów |
| Wymagania wstępne | wiedza w zakresie budowy i działania poszczególnych układów pojazdów |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VII | 30 ^E | - | 15 | - | - | - | 3 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu podstawowych technik pomiarowych i badawczych | MBM1_W56 | T1A_W07 |
| W2 | ma wiedzę z zakresu technologicznych problemów występujących przy obsłudze i odnowie zużytych lub uszkodzonych pojazdów, regeneracja części oraz podstaw projektowania obiektów zaplecza motoryzacji | MBM1_W58 | T1A_W03 T1A_W06 T1A_W07 |
| UMIĘJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi zaprojektować układy wchodzące w skład samochodów i ciągników | MBM1_U53 | T1A_U09 T1A_U13 |
| U2 | potrafi rozwiązywać problemy technologiczne występujące przy obsłudze i odnowie zużytych lub uszkodzonych pojazdów | MBM1_U57 | T1A_U15 |
| U3 | potrafi zaprojektować obiekty zaplecza motoryzacji | MBM1_U58 | T1A_U10 T1A_U16 |

| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
|-----------------------|--|----------|-------------------------------|
| K1 | potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę w praktyczny sposób | MBM1_K51 | T1A_K01 T1A_K05 T1A_K06 |
| K2 | ma świadomość uzyskanych kompetencji kluczowych | MBM1_K57 | T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja,

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład - egzamin pisemny (1x), Ćwiczenia laboratoryjne - sprawdzian (2x)

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Zagadnienia wstępne Cel: Zapoznanie się z tematyką zajęć. Istniejąca klasyfikacja maszyn do załadunku i wyładunku. BHP. | 2 |
| | 2 | Temat: Środki transportu Cel: Samochody uniwersalne. Zabudowy specjalne. Przyczepy i naczepy. Samochody samozaładowcze i samowyładowcze | 4 |
| | 3 | Temat: Jednostki ładunkowe Cel: Stany fizyczne przewożonych materiałów. Jednostki ładunkowe. Zabezpieczanie ładunków. | 2 |
| | 4 | Temat: Przeładunek płynów Cel: Technika przewożenia i przeładunku cieczy i gazów. | 2 |
| | 5 | Temat: Uniwersalne maszyny do załadunku i wyładunku Cel: Uniwersalne maszyny i narzędzia stosowane w pracach przeładunkowych. Zawiesia. Oprzyrządowanie specjalne do uniwersalnych jednostek ładunkowych. | 6 |
| | 6 | Temat: Uniwersalne jednostki ładunkowe Cel: Specjalistyczne maszyny i terminale do przeładunku uniwersalnych jednostek ładunkowych. | 4 |
| | 7 | Temat: Materiały masowe Cel: Maszynami stosowane w przeładunku materiałów masowych. Terminale masowe morskie, kolejowe. Problemy występujące w trakcie przeładunku. Górnictwo i rolnictwo. | 6 |
| | 8 | Temat: Ładunki wielkogabarytowe Cel: Zasady postępowania w transporcie ładunków wielkogabarytowych. Oprzyrządowanie specjalne. Transport ładunków ponadnormatywnych. | 2 |
| | 9 | Temat: Ładunki niebezpieczne. Cel: Jednostki ładunkowe do przewożenia ładunków niebezpiecznych, Zasady bezpieczeństwa i postępowania. | 2 |

| | | | |
|--------------------------------|---|---|---|
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Zajęcia wprowadzające Cel: Zapoznanie się z zasadami panującymi na laboratorium. Identyfikacja stanowisk laboratoryjnych. Omówienie tematów i wymaganej wiedzy. | 1 |
| | 2 | Temat: Uniwersalne jednostki ładunkowe. Pomiar masy. Cel: Formowanie uniwersalnych jednostek ładunkowych. Stateczność jednostki ładunkowej. | 2 |
| | 3 | Temat: Uniwersalne jednostki ładunkowe. Maszyny do ręcznego załadunku. Cel: Budowa i zasada działania maszyn do ręcznego załadunku. Technologia przeładunku za pomocą maszyn ręcznych. | 2 |
| | 4 | Temat: Uniwersalne jednostki ładunkowe. Wózek widłowy. Cel: Budowa i zasada działania wózka widłowego. Technologia przeładunku za pomocą wózka widłowego. | 2 |
| | 5 | Temat: Stateczność regału magazynowego Cel: Wpływ załadunku i rozmieszczenia masy na stateczność regału magazynowego. | 2 |
| | 6 | Temat: Ładunki masowe. Osprzęt ładowarki przegubowej. Cel: Budowa i zasada działania ładowarki przegubowej. Zakres stosowania osprzętu. Wpływ osprzętu na proces przeładunku. | 2 |
| | 7 | Temat: Przeładunek i transport cieczy. Cel: Budowa i zasada działania przyczepy assenizacyjnej. | 2 |
| | 8 | Temat: Ładowacz chwytakowy Cel: Układy hydrauliczne maszyn do załadunku. Sterowanie układami hydraulicznymi. Oprzyrządowanie ładowaczy. Technologia załadunku materiałów masowych. | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | X | | | X | |
| W2 | | X | | | X | |
| U1 | | | X | | X | |
| U2 | | | X | | X | |
| U3 | | | X | | X | |
| K1 | | X | X | | X | |
| K2 | | X | X | | X | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none">1. Jakubowski L., 2003. Technologia prac ładunkowych. Oficyna Wydawnicza PW, 2003. s. 237. ISBN 83-7207-394-52. Chimiak M., 2010. Platformy załadownicze: budowa, obsługa i konserwacja. Wydawnictwo i Handel Książkami "KaBe", s.133. ISBN 978-83-89387-94-3.3. Różycki M., 2007. Zasady mocowania ładunków w transporcie drogowym. PPHU Moritz Marek Różycki, s.44, ISBN 83-922056-7-7 |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none">1. Zwierzycki W [red]. Samochodowy transport krajowy i międzynarodowy: kompendium wiedzy praktycznej: T. 1, 2006. Zabezpieczenia ładunków oraz zagadnienia techniczno-eksploatacyjne w transporcie drogowym. ISBN 83-921745-3-4 T. 5, 2012. Transport kołowo-drogowy ISBN 978-83-61265-68-9 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 |
| Przygotowanie do zajęć | 15 |
| Studiowanie literatury | 15 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 15 |
| Łączny nakład pracy studenta | 90 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 3 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 3 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D3.7****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | Osprzęt silników spalinowych |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Samochody i ciągniki |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Marcin ŁUKASIEWICZ, dr inż. |
| Przedmioty wprowadzające | Budowa silników pojazdów |
| Wymagania wstępne | Brak wymagań |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VII | 15 | - | 15 | - | - | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu diagnostyki w życiu maszyn | MBM1_W51 | T1A_W01 T1A_W03 T1A_W06 |
| W2 | ma wiedzę w zakresie budowy i działania poszczególnych układów wchodzących w skład samochodów i ciągników | MBM1_W53 | T1A_W01 T1A_W04 T1A_W05 |
| W3 | ma wiedzę w zakresie budowy i działania silnika spalinowego i jego podstawowych podzespołów | MBM1_W54 | T1A_W01 T1A_W04 T1A_W05 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi zaprojektować silnik pojazdu i jego podzespoły | MBM1_U54 | T1A_U09 T1A_U16 |
| U2 | potrafi zaplanować i przeprowadzić analizę własności materiałów eksploatacyjnych | MBM1_U56 | T1A_U16 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę w praktyczny sposób | MBM1_K51 | T1A_K01 T1A_K05 T1A_K06 |
| K2 | ma świadomość uzyskanych kompetencji kluczowych | MBM1_K57 | T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, kolokwium

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-------------------------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Instalacja elektryczna pojazdów: obwody elektryczne, wymagania techniczne. Cel: Zapoznanie z podstawowymi elementami obwodów elektrycznych silników spalinowych | 2 |
| | 2 | Temat: Rodzaje instalacji elektrycznych pojazdów samochodowych. Cel: Zapoznanie z podstawowymi typami instalacji elektrycznych i ich własnościami. | 2 |
| | 3 | Temat: Symbole graficzne elementów elektronicznych. Cel: zapoznanie z zasadami tworzenia obwodów elektrycznych i stosowanych symboli graficznych. | 2 |
| | 4 | Temat: Źródła prądu w instalacji samochodowej. Cel: Zapoznanie z typami źródeł prądu stosowanych do zasilania silników spalinowych. | 2 |
| | 5 | Temat: Obwód rozruchu elektrycznego. Cel: Właściwy dobór rozrusznika i akumulatora, urządzenia ułatwiające rozruch silnika spalinowego. | 2 |
| | 6 | Temat: Obwód zapłonowy silników spalinowych Cel: Przebieg procesu zapłonu, zapłon akumulatorowy, nowe rozwiązania układów zapłonowych. | 2 |
| | 7 | Temat: Wyposażenie dodatkowe instalacji elektrycznej: elektryczny wtrysk paliwa silników ZI i ZS, urządzenia kontrolno – pomiarowe Cel: Zapoznanie się z dodatkowym osprzętem elektrycznym stosowanym w silnikach spalinowych. | 2 |
| | 8 | Temat: Elektryczne urządzenia bezpieczeństwa jazdy pojazdów Cel: Zapoznanie z elementami układów bezpieczeństwa stosowanymi w układach osprzętu silników spalinowych. | 1 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Zajęcia wprowadzające do laboratorium. Cel: Zapoznanie się z zakresem ćwiczeń laboratoryjnych, sprzętem laboratoryjnym oraz zasadami BHP na stanowisku laboratoryjnym. | 3 |
| | 2 | Temat: Badanie właściwości instalacji elektrycznej Cel: Praktyczne pomiary wielkości elektrycznych na stanowisku laboratoryjnym | 2 |
| | 3 | Temat: Badanie właściwości zespołów prądnic, alternatorów i rozruszników. Cel: Zapoznanie z budową i zasadą działania prądnic, rozruszników i alternatorów, przeprowadzenie pomiarów wybranych elementów układu. | 2 |
| | 4 | Temat: Badanie właściwości układów zapłonowych. Cel: Zapoznanie z budową i zasadą działania układów zapłonowych, przeprowadzenie pomiarów wybranych elementów układu. | 2 |
| | 5 | Temat: Badanie przyrządów kontrolno – pomiarowych pojazdów. Cel: Zapoznanie się z budową i zasadą działania wybranych urządzeń kontrolno – pomiarowych. | 2 |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | 6 | Temat: Badanie zintegrowanego elektronicznego układu zapłonowego MOTRONIC. Cel: Diagnostyczne badania stanowiskowe elementów układu zasilania paliwem MOTRONIC. | 2 |
| | 7 | Temat: Badanie zabezpieczenia elektronicznego pojazdów. Cel: Zapoznanie z budową i zasadą działania układów zabezpieczeń stosowanych w silnikach pojazdów samochodowych. | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | x | | | |
| W2 | | | x | | | |
| W3 | | | x | | | |
| U1 | | | x | | x | |
| U2 | | | x | | x | |
| K1 | | | x | | | |
| K2 | | | x | | | |
| K3 | | | x | | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Żółtowski B., Tylicki H.: Osprzęt elektryczny pojazdów. Wydawnictwa Uczelniane ATR Bydgoszcz. 2000. Ocioszyński Z.: Urządzenia elektryczne pojazdów. WNT. Warszawa 1999. Wydawnictwa „Urządzenia elektryczne pojazdów”. Bosch, 2002. Wajand J., Wajand J.: <i>Tłokowe silniki spalinowe średnio i szybkoobrotowe</i>. WNT, Warszawa 2005. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> Hebda M., Niziński S, Pelc H.: Podstawy diagnostyki pojazdów mechanicznych. WKŁ, Warszawa 1994. Niziński S. i inni: Diagnostyka samochodów osobowych i ciężarowych. Bellona. Warszawa 1999. Janiszewski T, Spiros M.: <i>Elektroniczne układy wtryskowe silników wysokoprężnych</i>. WKŁ, Warszawa 2009. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 5 |
| Studiowanie literatury | 10 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 5 |
| Łączny nakład pracy studenta | 50 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 2 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 2 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

D.3.8

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | Samochody i ciągniki - projekt procesu diagnostyczno-naprawczo-montażowego podzespołu pojazdu |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Samochody i ciągniki |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr inż. Robert Kostek |
| Przedmioty wprowadzające | Diagnostyka techniczna samochodów i ciągników, Eksploatacja pojazdów, Podstawy eksploatacji maszyn, Technologia napraw pojazdów, Budowa silników pojazdów, Budowa pojazdów, |
| Wymagania wstępne | Student zna budowę, eksploatację, diagnozowanie i naprawę pojazdów |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------|----------------------|---------------------|
| VI | - | - | - | 30 | - | - | 6 |
| VII | - | - | - | 20 | - | - | 5 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | potrafi określić zadania diagnostyki maszyn | MBM1_W51 | T1A_W01 T1A_W03 T1A_W06 |
| W2 | ma wiedzę w zakresie procesów zachodzących w silnikach oraz podstaw konstruowania i projektowania | MBM1_W55 | T1A_W06 T1A_W07 |
| W3 | ma wiedzę z zakresu technologicznych problemów występujących przy obsłudze i odnowie zużytych lub uszkodzonych pojazdów, regeneracja części oraz podstaw projektowania obiektów zaplecza motoryzacji | MBM1_W58 | T1A_W03 T1A_W06 T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi określić zadania diagnostyki maszyn | MBM1_U51 | T1A_U01 T1A_U04 T1A_U08 |
| U2 | potrafi zaprojektować układy wchodzące w skład | MBM1_U53 | T1A_U09 |

| | | | |
|------------------------------|--|----------|-------------------------------|
| | samochodów i ciągników | | T1A_U13 |
| U3 | potrafi rozwiązywać problemy technologiczne występujące przy obsłudze i odnowie zużytych lub uszkodzonych pojazdów | MBM1_U57 | T1A_U15 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę w praktyczny sposób | MBM1_K51 | T1A_K01 T1A_K05 T1A_K06 |
| K2 | potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę i umiejętności w pracy zawodowej | MBM1_K58 | T1A_K04 T1A_K06 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|-----------|
| pogadanka |
|-----------|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|--|
| Pisemna, projekt, prezentacja przed komisją |
|--|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|--|----------|---|---------------|
| Ćwiczenia projektowe Semestr VI | 1 | Temat: Wybór podzespołu do dalszej analizy Cel: Przydzielenie studentom tematów projektów | 2 |
| | 2 | Temat: Diagnozowanie i demontaż podzespołu Cel: zapoznanie studenta z diagnozowaniem i demontażem podzespołu | 4 |
| | 3 | Temat: Mycie podzespołu - metody Cel: zapoznanie studenta z metodami mycia podzespołu | 3 |
| | 4 | Temat: Mycie podzespołu – środki myjące Cel: zapoznanie studenta ze środkami myjącymi | 3 |
| | 5 | Temat: Weryfikacja podzespołu Cel: zapoznanie studenta z weryfikacją podzespołu | 3 |
| | 6 | Temat: Ocena stanu technicznego podzespołu Cel: zapoznanie studenta z oceną stanu technicznego podzespołu | 3 |
| | 7 | Temat: Metody regeneracji Cel: zapoznanie studenta z metodami regeneracji | 4 |
| | 8 | Temat: Opracowanie procesu odnowy Cel: zapoznanie studenta z procesem odnowy | 4 |
| | 9 | Temat: Realizacja procesu napraw Cel: zapoznanie studenta z realizacją napraw | 4 |
| Semestr VII | 10 | Temat: Kompletacja podzespołu Cel: zapoznanie studenta z kompletacją podzespołu | 3 |
| | 11 | Temat: Montaż podzespołu Cel: zapoznanie studenta z montażem podzespołu | 3 |
| | 12 | Temat: Regulacja podzespołu Cel: zapoznanie studenta z regulacją podzespołu | 3 |
| | 13 | Temat: Diagnozowanie podzespołu Cel: zapoznanie studenta z diagnozowaniem podzespołu | 3 |
| | 14 | Temat: Metody konserwacji Cel: zapoznanie studenta z metodami konserwacji | 4 |
| | 15 | Temat: Zaliczenie komisyjne Cel: przeprowadzenie zaliczenia komisyjnego | 4 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | | X | | |
| W2 | | | | X | | |
| W3 | | | | X | | |
| U1 | | | | X | | |
| U2 | | | | X | | |
| U3 | | | | X | | |
| K1 | | | | | | X |
| K2 | | | | | | X |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | 1. Uzdowski M., Bramek K., Garczyński K.: Pojazdy samochodowe. Eksploatacja techniczna i naprawa. WKŁ 2003. 2. Uzdowski M., Abramek K., Garczyński K.: Pojazdy samochodowe. Eksploatacja techniczna i naprawa. WKŁ 2003 4. Janecki J. Gołąbek S.: Zużycie części i zespołów pojazdów samochodowych, Warszawa 2009, WKiŁ 5. Orzełowski S. Naprawa i obsługa pojazdów samochodowych WSiP 2010 |
| Literatura uzupełniająca | 1. Hebda M.: Podstawy eksploatacji pojazdów. WKŁ 1980 2. Orzełowski S.: Eksperymentalne badania samochodów i ich zespołów. WNT 1995 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 50 |
| Przygotowanie do zajęć | 10 |
| Studiowanie literatury | 10 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 5 |
| Łączny nakład pracy studenta | 75 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | ..... |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | liczba podana w planie |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

D.3.9

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | TECHNOLOGIA NAPRAW POJAZDÓW |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Samochody i ciągniki |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr inż. Bolesław Przybyliński |
| Przedmioty wprowadzające | Materiały inżynierskie, Podstawy konstrukcji maszyn, Metrologia warsztatowa, Techniki wytwarzania |
| Wymagania wstępne | Znajomość zasad konstruowania i technologii wytwarzania, rodzajów materiałów i zużycia części maszyn |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| V | 30 | - | 15 | - | - | - | 5 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | zna podstawowe przyczyny zużycia pojazdów samochodowych | MBM1_W53 | T1A_W01 T1A_W04 T1A_W05 |
| W2 | zna podstawowe metody odnowy zużytych części pojazdów samochodowych | MBM1_W58 | T1A_W03 T1A_W06 T1A_W07 |
| W3 | potrafi oceniać celowość naprawy niezdatnego pojazdu | MBM1_W58 | T1A_W03 T1A_W06 T1A_W07 |
| W4 | zna zasady projektowania procesu technologicznego naprawy | MBM1_W58 | T1A_W03 T1A_W06 T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | umie rozpoznawać potrzebę naprawy pojazdu w oparciu o przyjęte kryteria | MBM1_U57 | T1A_U15 |
| U2 | potrafi oceniać zakres i formę naprawy | MBM1_U57 | T1A_U15 |

| | | | |
|------------------------------|---|----------|--------------------|
| U3 | umie dobierać odpowiednie metody odnowy | MBM1_U57 | T1A_U15 |
| U4 | umie zaprojektować proces technologiczny odnowy pojazdu | MBM1_U58 | T1A_U10 T1A_U16 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | potrafi zaprezentować i przekazać informacje w sposób zrozumiały | MBM1_K53 | T1A_K01 T1A_K03 |
| K2 | potrafi dokonać syntetycznej analizy metod i wyników | MBM1_K55 | T1A_K05 |
| K3 | rozumie potrzebę doskonalenia własnego warsztatu zawodowego | MBM1_K57 | T1A_K07 |
| K4 | potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę i umiejętności w pracy zawodowej | MBM1_K58 | T1A_K04 T1A_K06 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|--|
| wykład multimedialny, zajęcia praktyczne na stanowiskach laboratoryjnych, dyskusja |
|--|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|--|
| zaliczenie pisemne, kolokwium i/lub sprawdzian |
|--|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|---------------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Sformułowanie podstawowych zagadnień napraw maszyn i pojazdów. Cel: Wyjaśnienie podstawowych pojęć dotyczących potrzeby obsługi i napraw pojazdów. | 2 |
| | 2 | Temat: Procesy starzenia fizycznego elementów maszyn i pojazdów: trybologiczne, zmęczeniowe, korozyjne, erozyjne, mechaniczno-korozyjne. Cel: Omówienie najczęściej występujących zużyć i uszkodzeń części pojazdów. Metody spowalniania procesu zużycia | 2 |
| | 3,4 | Temat: Procesy technologiczne naprawy obiektu technicznego. Metody organizacji napraw. Przyjmowanie i kwalifikowanie pojazdów do naprawy. Cel: Zapoznanie z indywidualnymi i przemysłowymi metodami organizacji napraw pojazdów samochodowych i ciągników | 4 |
| | 5,6 | Temat: Zasady mycia ogólnego maszyn i pojazdów oraz szczegółowego zespołów i elementów - myjnie, środki myjące. Cel: Omówienie roli i zadań czynności związanych z czyszczeniem i myciem pojazdów i ich elementów – wymagania dla myjni i środków czyszczących i myjących | 4 |
| | 7,8 | Temat: Zasady racjonalnego demontażu obiektów i zespołów. Cel: Zapoznanie z podstawowymi metodami demontażu pojazdu oraz stanowiskami i urządzeniami stanowisk obsługowo-naprawczych. | 4 |
| | 9 | Temat: Weryfikacja zespołów i elementów. Zasady kwalifikowania elementów do regeneracji – kryteria podjęcia decyzji. Cel: Wyjaśnienie znaczenia weryfikacji w procesach naprawy, przypomnienie podstawowych przyrządów metrologicznych oraz metod nieniszczących oceny zużycia. Zapoznanie z kryteriami podjęcia decyzji o dalszym „losie” zespołu lub części pojazdu. | 2 |
| | 10 | Temat: Podstawowe kryteria doboru metod regeneracji na podstawie wskaźników techniczno-ekonomicznych. | 2 |

| | | | |
|--------------------------------|--------------|---|---|
| | | Cel: Zapoznanie z czynnikami decydującymi o podjęciu decyzji regeneracji lub złomowania części | |
| | 11,12, 13,14 | Temat: Podstawowe metody regeneracji - wymiary naprawcze, elementy dodatkowe, metody spawalnicze, metody galwaniczne i chemiczne, zastosowanie materiałów kompozytowych i klejów przemysłowych, fluidyzacyjne i płomieniowe nakładanie powłok. Cel: Zapoznanie z najczęściej stosowanymi metodami regeneracji części maszyn oraz wskazaniem na rozwój nowoczesnych metod regeneracji | 8 |
| | 15 | Temat: Montaż maszyn i pojazdów po naprawie. Badanie, próby i ocena jakości naprawy. Cel: Przedstawienie metod montażu indywidualnego oraz potokowego. Zapoznanie z metodami oceny jakości procesu regeneracji i naprawy | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Wprowadzenie, zasady BHP Cel: Zapoznanie z regulaminem laboratorium, instruktaż dotyczący podstawowych zasad BHP. Omówienie kryteriów zaliczenia laboratorium | 1 |
| | 2 | Temat: Technologia prac demontażu i montażu. Cel: Manualne przeprowadzenie demontażu i montażu zespołu pojazdu samochodowego. | 2 |
| | 3 | Temat: Weryfikacja elementów maszyn. Cel: Praktyczne przeprowadzenie, z wykorzystaniem przyrządów metrologicznych, oceny zużycia wybranych elementów pojazdu i podjęcie decyzji o złomowaniu, regeneracji lub powtórnym zamontowaniu w zespole. | 2 |
| | 4 | Temat: Metody nieniszczące oceny uszkodzeń elementów maszyn. Cel: Praktyczna ocena wad w wybranych elementach pojazdu samochodowego z wykorzystaniem defektoskopii ultradźwiękowej. | 2 |
| | 5 | Temat: Wyrównoważenie statyczne i dynamiczne elementów wirujących. Cel: Praktyczne wykonanie wyrównoważenia kół pojazdów samochodowych po naprawie ogumienia. | 2 |
| | 6 | Temat: Regeneracja elementów maszyn metodami klejenia i kitowania. Cel: Zapoznanie praktyczne z metodami naprawy elementów pojazdu z wykorzystaniem tworzyw sztucznych. | 2 |
| | 7 | Temat: Regeneracja elementów maszyn metodą wymiarów naprawczych. Cel: Praktyczne wykonanie naprawy płaszczyzny głowicy oraz bębna hamulcowego pojazdu. | 2 |
| | 8 | Temat: Regeneracja elementów maszyn przez nanoszenie powłok z tworzyw sztucznych. Cel: Praktyczne wykonanie regeneracji zużytej powierzchni elementu pojazdu z wykorzystaniem fluidyzacji. | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | X | | | |
| W2 | | | X | | | |
| W3 | | | X | | X | |
| W4 | | | X | | | |
| U1 | | | X | | X | |

| | | | | | | |
|----|--|--|---|--|---|--|
| U2 | | | X | | X | |
| U3 | | | X | | X | |
| U4 | | | X | | x | |
| K1 | | | X | | | |
| K2 | | | X | | | |
| K3 | | | X | | | |
| K4 | | | X | | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Adamiec P., Dziubiński J., Filipeczak J., 2002. Technologia napraw pojazdów samochodowych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice. 2. Feld M., 2007. Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT, Warszawa. 3. Jazdon A., Przybyliński B., 1999. Technologia napraw maszyn i pojazdów. Przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych. Część I. Skrypt ATR, Bydgoszcz. 4. Uzdowski M., Abramek K., Garczyński K., 2003. Pojazdy samochodowe. Eksploatacja techniczna i naprawa. WKiŁ, Warszawa. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Bocheński C.I., Klimkiewicz M., Kojtych A., 2001. Wybrane zagadnienia z technicznej obsługi pojazdów i maszyn. Wydawnictwo SGGW, Warszawa. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 |
| Przygotowanie do zajęć | 25 |
| Studiowanie literatury | 35 |
| Przygotowanie do kolokwium | 15 |
| Łączny nakład pracy studenta | 120 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 5 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 5 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.4.10****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | SEMINARIUM DYPLOMOWE |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inz.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Technika tworzyw polimerowych |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Prof. Dr hab. Inż. Marek Bieliński |
| Przedmioty wprowadzające | Przedmioty toku studiów |
| Wymagania wstępne | -- |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | | | | | 15 | | 2 |
| VII | | | | | 15 | | 2 |

EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|---|---|---|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę w obszarze recyklingu mechanicznego termoplastycznych tworzyw polimerowych; umie ocenić zasadność zastosowania spalania z wykorzystaniem energii, do utylizacji poużytkowych odpadów polimerowych. | MBM1_W65 | T1A_W04 |
| W2 | ma wiedzę i zna techniki rozwiązywania prostych zadań inżynierskich w zakresie sterowania maszyn i urządzeń peryferyjnych wykorzystywanych do przetwórstwa tworzyw polimerowych | MBM1_W70 | T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | ma umiejętność zaprojektowania linii do recyklingu określonych grup wytworów polimerowych. Zna metody separacji tworzyw polimerowych, potrafi ocenić właściwości uzyskanych recyklatów oraz umie je wykorzystać do ponownego przetwórstwa | MBM1_U65 | T1A_U16 |
| U2 | ma umiejętność wyłonienia i doboru narzędzia do wytwarzania określonego wytworu z tworzywa polimerowego. Umie także posługiwać się nabytą | MBM1_U67 | T1A_U14 |

| | | | |
|------------------------------|---|----------|---------|
| | wiedzą z zakresu budowy i konstrukcji narzędzi do przetwórstwa tworzyw | | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | uzyskane kompetencje, wynikające z toku realizacji studiów w zakresie technik tworzyw polimerowych dają podstawy do funkcjonowania i rozwijania umiejętności w systemie społecznym związanym z branżą przetwórstwa tworzyw polimerowych | MBM1_K67 | T1A_K07 |

2. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| Rzutnik multimedialny, konsultacje indywidualne |
|---|

3. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|--------------------|
| Prezentacja |
|--------------------|

4. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------------------------|----------|---|---------------|
| Seminarium dyplomowe | 1 | Temat: Wprowadzenie do seminarium dyplomowego Cel: Zapoznanie z procedurami obowiązującymi studentów w trakcie odbywania seminarium dyplomowego | 2 |
| | 2 | Temat: wstępna prezentacja tematów prac dyplomowych Cel: wzajemne zapoznanie się uczestników z realizowanymi tematami prac | 2 |
| | 3-4 | Temat: Planowanie doświadczeń w technice i ich realizacja Cel: Wskazanie możliwych technik formułowania doświadczeń w technice | 4 |
| | 5 | Temat: Formy gromadzenia i przetwarzania wyników badań Cel: Zapoznanie z technikami gromadzenia i przetwarzania wyników badań | 2 |
| | 6 | Temat: wstępne prezentacje realizacji prac dyplomowych Cel: Wskazanie postępów realizacji prac | 2 |
| | 7-12 | Temat: Ciągłe prezentacje i konsultacje merytoryczne i naukowe w zakresie realizowanych prac Cel: Ewaluacja postępów realizacji prac dyplomowych | 12 |
| | 13-15 | Temat: końcowe prezentacje realizowanych prac dyplomowych Cel: Przygotowanie do wystąpień podczas obrony pracy | 6 |

5. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|---------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Ocena bieżąca | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | | | x | |
| W2 | | | | | x | |
| U1 | | | | | x | |
| U2 | | | | | x | |
| K1 | | | | | | x |

LITERATURA

| | |
|-----------------------|--|
| Literatura podstawowa | 1. Tadeusz T. Kaczmarek: Poradnik dla studentów piszących pracę licencjacką lub magisterską. Warszawa 2005. http://bg.szczecin.pl/pliki/poradnik_dla_studentow.pdf |
|-----------------------|--|

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> Żółtowski B.: Seminarium dyplomowe. Zasady pisania prac dyplomowych. Wydawnictwa Uczelniane ATR, Bydgoszcz, 1997. WĘGLIŃSKA, Maria Jak pisać pracę magisterską?: poradnik dla studentów / Maria Węglińska. - Kraków : Oficyna Wydawnicza „Impuls”, 1997. |
|--------------------------|---|

NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|---|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 25 |
| Studiowanie literatury | 25 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu, realizacja pracy magisterskiej itd.) | 20 |
| Łączny nakład pracy studenta | 100 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 4 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 4 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.4.1****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | CAD/CAM W PROJEKTOWANIU NARZĘDZI |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Technika tworzyw polimerowych |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr hab. inż. Tomasz Paczkowski prof. nazw. UTP, dr inż. Karol Pepliński, mgr inż. Artur Kościuszko |
| Przedmioty wprowadzające | Materiały inżynierskie, Obróbka materiałów narzędziowych, Narzędzia do przetwórstwa tworzyw |
| Wymagania wstępne | brak |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | 15 | - | 15 | - | - | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę w obszarze wykorzystania specjalizowanych programów opartych o MES do modelowania zjawisk zachodzących podczas przetwarzania polimerów | MBM1_W68 | T1A_W07 |
| W2 | ma wiedzę w zakresie techniki CAD/CAM oraz zna zakres zastosowań współczesnych programów CAD/CAM | MBM1_W69 | T1A_W07 T1A_W04 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | ma umiejętność sprawdzania poprawności przyjętych założeń konstrukcyjnych wyprasek i wytłoczyn. Potrafi przygotować model symulacyjny wraz ze wszystkimi założeniami. Umie zinterpretować uzyskane wyniki numeryczne i potrafi dokonać modyfikacji geometrycznej wytworu oraz nastaw procesowych. | MBM1_U68 | T1A_U13 T1A_U09 |
| U2 | ma umiejętność posługiwania się w stopniu podstawowym narzędziem CAD/CAM na etapie projektowania i wytwarzania narzędzi do przetwórstwa tworzyw | MBM1_U69 | T1A_U09 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |

| | | | |
|----|--|----------|---------|
| K1 | potrafi wykorzystać środowisko komputerowego wspomaganie procesów przetwórstwa tworzyw do podwyższania efektywności realizowanych procesów wytwarzania | MBM1_K65 | T1A_K04 |
|----|--|----------|---------|

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych, ćwiczenia laboratoryjne

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie zrealizowanych zadań

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-------------------------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Metody MES w przetwórstwie tworzyw polimerowych – wprowadzenie. Zastosowanie programów Solid Edge, Autodesk Inventor i CATIA do modelowania geometrii wyprasek w 3D oraz obróbki CAM Cel: zapoznanie z podstawowymi technikami CAD/CAM w przetwórstwie polimerów | 2 |
| | 2 | Temat: Mold Tooling – narzędzie do projektowania form wtryskowych. Cel: Zapoznanie z podstawowymi możliwościami narzędzia do projektowania form | 2 |
| | 3 | Temat: Symulacja przebiegu procesu wtryskiwania tworzyw polimerowych i kompozytowych za pomocą programów Moldflow Plastics Advisers (MPA) oraz Cadmould. Cel: Przekazania podstaw wykorzystania symulacji wtryskiwania polimerów | 2 |
| | 4 | Temat: Moduł optymalizacyjny VARIMOS Cel: Wskazanie możliwości optymalizacyjnych dla procesu wtryskiwania | 2 |
| | 5 | Temat: Analiza kosztów produkcji wyprasek w programach symulacyjnych Cel: Wskazanie narzędzi do analizy ekonomicznej produkcji wyprasek wtryskowych | 1 |
| | 6 | Temat: Symulacja Ansys-Polyflow w obszarze projektowania opakowań rozdmuchowych. Cel: zastosowanie oprogramowań z grupy CAD CAM w projektowaniu opakowań rozdmuchowych | 2 |
| | 7 | Temat: CAM a wytwarzanie narzędzi do przetwórstwa tworzyw polimerowych Cel: Wskazanie podstawowych możliwości wspomaganie wytwarzania przy projektowaniu obróbki narzędzi do PTSZ | 4 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1-2 | Temat: Praktyczna realizacja problemów konstrukcyjno - technologicznych z wykorzystaniem programów CAD-CAM dla elementów narzędzi do przetwarzania PTP: - podział wypraski, układ wtryskowy oraz układ chłodzenia i wypychania, elementy ruchome, normalia Cel: praktyczne opracowanie indywidualnych przypadków związanych podziałem wypraski, układ wtryskowy oraz układ chłodzenia i | 4 |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | | wypychania, elementami ruchomymi formy i normalia | |
| | 2 | Temat: Symulacja procesu wtryskiwania w programie Cadmould. Dobór punktów wtrysku w programie Cadmould. Cel: Nabycie umiejętności podstaw symulacji w praktycznym zastosowaniu dla procesu wtryskiwania | 2 |
| | 3 | Temat: Projektowanie przewęzek wtryskowych. Cel: Nabycie umiejętności podstaw symulacji w praktycznym zastosowaniu dla projektowania układów doprowadzających tworzywo do gniazda formującego | 2 |
| | 4 | Temat: Deformacje wyprasek i skurcz przetwórczy Cel: Nabycie umiejętności podstaw weryfikacji symulacji w praktycznym zastosowaniu dla deformacji i skurczu wyprasek | 2 |
| | 5 | Temat: Modelowanie procesu przetwórczego ze względu na jakość Cel: nabycie umiejętności możliwości sterowania jakością wyprasek | 2 |
| | 6 | Temat: Projektowanie układu chłodzenia formy wtryskowej Cel: ocena z możliwościami chłodzenia gniazd form wtryskowych | 2 |
| | 7 | Temat: Podsumowanie obszaru narzędzi CAD-CAM w projektowaniu układów inżynierskich przetwórstwa polimerów Cel: Weryfikacja poznanych możliwości CAD/CAM | 1 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | x | | | |
| W2 | | | x | | | |
| U1 | | | | | x | x |
| U2 | | | | | x | x |
| K1 | | | | | x | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | 1. Weiss Z.: Projektowanie technologii maszyn w systemach CAD/CAM. Politechnika Poznańska, Poznań 1996. 2. Chlebus E.: Techniki Komputerowe CAx w inżynierii produkcji. WNT, W-wa 2000. 3. Frenklem D. Zawistowski H.: Konstrukcja form wtryskowych. WNT. Warszawa 2002 |
| Literatura uzupełniająca | 1. Wyleżoł M.: Catia podstawy modelowania hybrydowego. Helion. Gliwice 2003. 2. Saechtling. Tworzywa sztuczne. Poradnik. WNT, Warszawa 2000. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 10 |
| Studiowanie literatury | 10 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 10 |
| Łączny nakład pracy studenta | 60 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 2 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 2 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.4.2****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | MASZYNY DO PRZETWÓRSTWA TWORZYW |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Technika tworzyw polimerowych |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr hab. inż. Dariusz Sykutera, dr inż. Karol Pepliński, mgr inż. Artur Kościuszko |
| Przedmioty wprowadzające | Podstawy konstrukcji maszyn, |
| Wymagania wstępne | Techniki wytwarzania, Podstawy przetwórstwa tworzyw |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | 15 ^E | - | 15 | - | - | - | 4 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę w zakresie budowy, funkcjonowania i konstrukcji wybranych maszyn i urządzeń do przetwórstwa tworzyw polimerowych | MBM1_W63 | T1A_W04 |
| W2 | ma podstawową wiedzę znajdującą zastosowanie w technikach rozwiązywania prostych zadań inżynierskich w zakresie automatyzacji wykorzystywanej w przetwórstwie tworzyw polimerowych | MBM1_W66 | T1A_W07 |
| W3 | ma wiedzę i zna techniki rozwiązywania prostych zadań inżynierskich w zakresie sterowania maszyn i urządzeń peryferyjnych wykorzystywanych do przetwórstwa tworzyw polimerowych | MBM1_W70 | T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | ma umiejętność posługiwania się nabytą wiedzą z zakresu budowy i konstrukcji maszyn do przetwórstwa tworzyw | MBM1_U63 | T1A_U13 |
| U2 | ma podstawowe umiejętności związane ze stosowaniem układów automatyki i automatycznej regulacji w przetwórstwie tworzyw | MBM1_U66 | T1A_U13 |

| | | | |
|------------------------------|---|----------|---------|
| U3 | ma umiejętność sterowania maszynami przetwórczymi, diagnozowania stanu wybranych parametrów przetwórczych, wyciągania wniosków oraz wprowadzaniu zmian poprzez sterowanie wybranymi parametrami technologicznymi. Także nabywa umiejętności związane z programowaniem określonych sygnałów sterowniczych dla maszyn przetwórczych w wybranym środowisku do programowania. | MBM1_U70 | T1A_U13 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | umie praktycznie użyć swojej wiedzy i umiejętności w rozwiązywaniu problemów technicznych związanych z technikami tworzyw polimerowych | MBM1_K63 | T1A_K04 |
| K2 | posiada kompetencje do współdziałania z systemem roboczym w obszarze przetwórstwa i recyklingu tworzyw | MBM1_K64 | T1A_K04 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych, ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem maszyn i urządzeń

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny, sprawozdanie

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|---------------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Podstawowa klasyfikacja maszyn do PT i ich lokalizacja w układzie roboczym PT Cel: Ogólne zobrazowanie i omówienie poszczególnych rodzajów maszyn | 2 |
| | 2 | Temat: Podobieństwo podstawowych i specjalnych maszyn przetwórczych, budowa, konstrukcja Cel: Wykazanie cech wspólnych i indywidualnych | 3 |
| | 3 | Temat: Wymagania stawiane podstawowym maszynom i powiązanim z nimi urządzeniami oraz narzędziami w przetwórstwie tworzyw Cel: Wskazanie wzajemnych powiązań i relacji układu roboczego PT | 2 |
| | 4 | Temat: Układy sterowania i regulacji maszyn przetwórstwa tworzyw polimerowych: sterowanie i regulacja, parametry technologiczne: temperatura, ciśnienie, czas. Cel: Wskazanie na istotność układów sterowania w maszynach do PT | 2 |
| | 5 | Temat: Energochłonność maszyn do przetwórstwa tworzyw dla wybranych technik np. wtryskiwania, rotomoldingu, recyklingu itp Cel: Wskazanie podstawowych ogniw energetycznych i ich konsumpcjonizm w zależności od rodzaju maszyny, minimalizacja zapotrzebowań | 2 |
| | 6 | Temat: Maszyny dla technik rapid prototyping i tooling oraz RE w PT Cel: Umiejscowienie rola i funkcje oraz możliwości, zadania RP/RT/RE | 3 |
| | 7 | Temat: Eksploatacja maszyn do przetwórstwa tworzyw Cel: wskazanie krytycznych i odpowiedzialnych punktów systemów | 1 |

| | | | |
|--------------------------------|---|--|---|
| | | eksploatacji | |
| | 8 | Temat: Możliwości regulacji i nadzorowania oraz automatyzacji procesów w maszynach do PT Cel: wskazanie wybranych narzędzi i technik monitoringu maszyn | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Konstrukcje maszyn stosowanych w Przetwórstwie Tworzyw Cel: Poznanie budowy i zasady działania maszyn stosowanych do Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych | 2 |
| | 2 | Temat: Maszyny procesu termoformowania Cel: Poznanie budowy i zasady działania maszyn wykorzystywanych w procesie termoformowania tworzyw polimerowych | 2 |
| | 3 | Temat: Maszyny wykorzystywane do procesu wtryskiwania tworzyw polimerowych cz.1 Cel: Poznanie rozwiązań konstrukcyjnych wtryskarek wykorzystywanych w procesie wtryskiwania tworzyw polimerowych | 2 |
| | 4 | Temat: Maszyny wykorzystywane do procesu wtryskiwania tworzyw polimerowych cz.2 Cel: Poznanie zadań podstawowych układów wtryskarki ślimakowej | 2 |
| | 5 | Temat: Maszyny wykorzystywane do procesu wytłaczania tworzyw polimerowych Cel: Poznanie budowy i zasady działania maszyn wykorzystywanych w procesie wytłaczania tworzyw polimerowych | 2 |
| | 6 | Temat: Maszyny wykorzystywane do procesu wytłaczania z rodmuchiowaniem tworzyw polimerowych Cel: Poznanie budowy i zasady działania maszyn wykorzystywanych w procesie wytłaczania z rodmuchiowaniem tworzyw polimerowych | 2 |
| | 7 | Temat: Maszyny wykorzystywane w procesie przygotowania surowca Cel: Poznanie budowy i zasady działania maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowawczych surowiec do przetwarzania. | 2 |
| | 8 | Temat: Maszyny wykorzystywane w procesach recyklingu tworzyw sztucznych. Cel: Poznanie budowy i przeznaczenia systemów wykorzystywanych w recyklingu tworzyw polimerowych. | 1 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | x | | | | |
| W2 | | x | | | | |
| W3 | | x | | | | |
| U1 | | | | | | |
| U2 | | | | | x | x |
| U3 | | | | | x | x |
| K1 | | | | | x | x |
| K2 | | | | | x | x |

7. LITERATURA

| | |
|-----------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Zawistowski H.: Użytkowanie i konserwacja wtryskarek, Plastech 2004 Flizikowski J.: Rozprawa o konstrukcji. Wyd. Inst. Techn. i Ekspl. Radom 2002. Donald V. Rosato: Injection molding handbook, 3rd edition, Kluwer Academic Publishers, USA 2000. |
|-----------------------|---|

| | |
|--------------------------|--|
| | 4. Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw polimerowych – leksykon, Lublin 2008 5. Stasiek J.: Wytlaczanie tworzyw polimerowych. Wybrane zagadnienia. Wydawnictwo UTP w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2007. 6. Kosmola J.: Laboratorium inżynierii odwrotnej, Gliwice 2010. |
| Literatura uzupełniająca | 1. David O. Kazmer: Plastics manufacturing system engineering. Munich 2009 2. Łączyński B.: Tworzyw sztuczne i ich przetwórstwo. PWN, Warszawa 1980. 3. Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. PWN, Warszawa 1987. 4. Rosato, D.V.: Blow Molding Handbook, Hanser Publisher 2nd edit., Munich 2004. 5. Seachtling: Tworzywa sztuczne – poradnik, WNT 2000 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 20 |
| Studiowanie literatury | 30 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 40 |
| Łączny nakład pracy studenta | 120 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 4 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 4 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.4.3****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | NARZĘDZIA DO PRZETWÓRSTWA TWORZYW |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Technika tworzyw polimerowych |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr inż. Karol Pepliński, mgr inż. Piotr Czyżewski |
| Przedmioty wprowadzające | Podstawy konstrukcji maszyn, Podstawy przetwórstwa tworzyw, Techniki wytwarzania, |
| Wymagania wstępne | Grafika inżynierska |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| V | 30 ^E | - | - | 30 | - | - | 6 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę w zakresie budowy, funkcjonowania i konstrukcji wybranych maszyn i urządzeń do przetwórstwa tworzyw polimerowych | MBM1_W63 | T1A_W04 |
| W2 | ma podstawową wiedzę znajdującą zastosowanie w technikach rozwiązywania prostych zadań inżynierskich w zakresie automatyzacji wykorzystywanej w przetwórstwie tworzyw polimerowych | MBM1_W66 | T1A_W07 |
| W3 | ma wiedzę w zakresie budowy i konstrukcji wybranych podstawowych narzędzi do przetwórstwa tworzyw polimerowych | MBM1_W67 | T1A_W06 |
| UMIĘJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | ma umiejętność posługiwania się nabytą wiedzą z zakresu budowy i konstrukcji maszyn do przetwórstwa tworzyw | MBM1_U63 | T1A_U13 |
| U2 | ma podstawowe umiejętności związane ze stosowaniem układów automatyki i automatycznej regulacji w przetwórstwie tworzyw | MBM1_U66 | T1A_U13 |
| U3 | ma umiejętność wyłonienia i doboru narzędzia do | MBM1_U67 | T1A_U14 |

| | | | |
|------------------------------|--|----------|---------|
| | wytwarzania określonego wytworu z tworzywa polimerowego. Umie także posługiwać się nabytą wiedzą z zakresu budowy i konstrukcji narzędzi do przetwórstwa tworzyw | | |
| U4 | ma umiejętność posługiwania się w stopniu podstawowym narzędziem CAD/CAM na etapie projektowania i wytwarzania narzędzi do przetwórstwa tworzyw | MBM1_U69 | T1A_U09 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | umie praktycznie użyć swojej wiedzy i umiejętności w rozwiązywaniu problemów technicznych związanych z technikami tworzyw polimerowych | MBM1_K63 | T1A_K04 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych, ćwiczenia projektowe

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny, złożenie projektu

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Definicja narzędzia przetwórczego i jego rola w układzie roboczym przetwórstwa polimerów Cel: Ogólne zobrazowanie i omówienie poszczególnych typów narzędzi do PT | 2 |
| | 2 | Temat: Specyficzne cechy narzędzi przetwórczych. Narzędzia formowe i nieformowe - podziały Cel: Wykazanie specyficznych cech wspólnych i indywidualnych | 2 |
| | 3 | Temat: Wymagania stawiane podstawowym narzędziom w przetwórstwie tworzyw Cel: Ukierunkowanie i zaznajomienie z podstawowymi wymogami | 2 |
| | 4 | Temat: Budowa typowych form do wtryskiwania Cel: Wskazanie istotności i celowości budowy form wtryskowych | 4 |
| | 5 | Temat: Normalizacja form wtryskowych Cel: Celowość normalizacji | 2 |
| | 6 | Temat: Budowa form do rozdmuchiwania opakowań Cel: Wskazanie istotności i celowości budowy form rozdmuchowych | 4 |
| | 7 | Temat: Formy do odlewania rotacyjnego Cel: Wskazanie istotności i celowości budowy form do rotomoldingu | 2 |
| | 8 | Temat: Narzędzia wykonywane w technikach rapid tooling i istotność zastosowania chłodzenia konformalnego w budowie gniazd form Cel: Wskazanie możliwości budowania narzędzi w technologiach przyrostowych – generatywnych | 4 |
| | 9 | Temat: Budowa i znaczenie głowic wytłaczarskich Cel: Wskazanie istotności i celowości budowy głowic wytłaczających | 4 |
| | 10 | Temat: Narzędzia do recyklingu mechanicznego Cel: Wskazanie istotności i celowości wykorzystania narzędzi do recyklingu mechanicznego | 2 |
| | 11 | Temat: Wybrane narzędzia CAD/CAM na etapie projektowania i wytwarzania narzędzi do przetwórstwa tworzyw Cel: Celowość zastosowania narzędzi CAD/CAM w projektowaniu | 2 |

| | | | |
|-----------------------------|----|---|---|
| | | narzędzi do PT | |
| Ćwiczenia projektowe | 1 | Temat: Wprowadzenie do projektowania narzędzi do przetwórstwa tworzyw. Cel: Poznanie metod i zasad przyjętych w projektowaniu narzędzi do przetwórstwa tworzyw. | 2 |
| | 2 | Temat: Koncepcje narzędzi do przetwórstwa tworzyw. Cel: Przygotowanie koncepcji konstrukcji narzędzi do przetwórstwa tworzyw. | 2 |
| | 3 | Temat: Założenia produkcyjne do projektu narzędzi do przetwórstwa tworzyw. Cel: Określenie założeń produkcyjnych dotyczących realizowanego projektu oraz wykonanie niezbędnych obliczeń. | 2 |
| | 4 | Temat: Założenia technologiczne do projektu narzędzi do przetwórstwa tworzyw. Cel: Określenie założeń technologicznych dotyczących realizowanego projektu. | 2 |
| | 5 | Temat: Przygotowanie modelu geometrycznego. Cel: Określenie pozycji wytworu w narzędziu, określenie linii podziałów oraz wyprowadzenie powierzchni zamykających. | 2 |
| | 6 | Temat: Zastosowanie elementów standardowych w konstrukcji narzędzi do przetwórstwa tworzyw. Cel: Poznanie metod i zasad stosowania elementów standardowych w konstrukcji narzędzi do przetwórstwa tworzyw. | 2 |
| | 7 | Temat: Projektowanie systemu doprowadzającego tworzywo. Cel: Zaprojektowanie kanałów doprowadzających tworzywo do gniazda formującego. | 2 |
| | 8 | Temat: Projektowanie układów termostatujących. Cel: Zaprojektowanie systemu termostatującego gniazdo formującego. | 2 |
| | 9 | Temat: Projektowanie systemów uwalniania wytworu z narzędzia Cel: Zaprojektowanie rozwiązań konstrukcyjnych pozwalających uwolnić wytwór z formy wtryskowej. | 2 |
| | 10 | Temat: Modyfikacje konstrukcyjne narzędzia przetwórstwa tworzyw. Cel: Wprowadzenie niezbędnych modyfikacji narzędzi w celu uzyskania ostatecznego rozwiązania konstrukcyjnego. | 2 |
| | 11 | Temat: Rozwiązania konstrukcyjne transportowe i zabezpieczające Cel: Projektowanie rozwiązań konstrukcyjnych pozwalających na transport, przezbijanie, eksploatację narzędzia. | 2 |
| | 12 | Temat: Maszyna przetwórcze Cel: Dobór maszyny przetwórczej dla projektowanego narzędzia. | 2 |
| | 13 | Temat: Dokumentacja projektowa-montażowa Cel: Przygotowanie rysunków złożeniowych projektowanego narzędzia. | 2 |
| | 14 | Temat: Dokumentacja projektowa-produkcyjna Cel: Przygotowanie rysunków wykonawczych elementów projektowanego narzędzia. | 2 |
| | 15 | Temat: Dokumentacja projektowa-eksploatacyjna Cel: Przygotowanie schematów określających eksploatację projektowanego narzędzia (chłodzenia, elektryczne, hydrauliczne i pneumatyczne). | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt | Forma oceny |
|-------|-------------|
|-------|-------------|

| kształcenia | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
|-------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| W1 | x | | | | | |
| W2 | x | | | | | |
| W3 | x | | | | | |
| U1 | | | | x | | x |
| U2 | | | | x | | x |
| U3 | | | | x | | x |
| U4 | | | | x | | x |
| K1 | | | | x | | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Frenkler D., Zawistowski H.: Konstrukcja form wtryskowych do tworzyw termoplastycznych. WNT. Warszawa 1984. Reprint 2. Stasiak J.: Wytłaczanie tworzyw polimerowych, Wydawnictwo uczelniane UTP Bydgoszcz 2007 3. Zawistowski H.: Formy wtryskowe. Dokumentacja przy zamawianiu i odbiorze. WiKT Plastech, W-wa 2007, 4. Zawistowski H.: Nowoczesne formy wtryskowe. WiKT Plastech, W-wa 2001 |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Peter Unger (Ed.): Gastrow Injection Molds 130 Proven Designs, 4th Edition, Carl Hanser Verlag, Munich 2006. 2. Pepliński K., Ohla A., Bieliński M.: Projektowanie i wytwarzanie form do wytłaczania z rodmuchiwaniem (część 1 i 2), Przetwórstwo Tworzyw, 2006, 1–2, str. 12–19 oraz 3–4, str. 63–69. 3. Harold F. Giles, Jr.: Extrusion: the definitive processing guide and handbook, William Andrew, Inc. Norwich 2005 Peter Unger (Ed.): Gastrow Injection Molds 130 Proven Designs, 4th Edition, Carl Hanser Verlag, Munich 2006 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 60 |
| Przygotowanie do zajęć | 30 |
| Studiowanie literatury | 30 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 60 |
| Łączny nakład pracy studenta | 180 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 6 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 6 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

D.4.4

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | OBRÓBKA MATERIAŁÓW NARZĘDZIOWYCH |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Technika tworzyw polimerowych |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr inż Tadeusz Mikołajczyk |
| Przedmioty wprowadzające | Komputerowe wspomaganie wytwarzania (CAM), Techniki wytwarzania, materiały inżynierskie, Wytrzymałość materiałów |
| Wymagania wstępne | brak |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | 30 | - | 15 | - | - | - | 5 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę w zakresie budowy i konstrukcji wybranych podstawowych narzędzi do przetwórstwa tworzyw polimerowych | MBM1_W67 | T1A_W06 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | ma umiejętność posługiwania się w stopniu podstawowym narzędziem CAD/CAM na etapie projektowania i wytwarzania narzędzi do przetwórstwa tworzyw | MBM1_U69 | T1A_U09 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | ma świadomość znaczenia technik tworzyw polimerowych w dzisiejszej gospodarce oraz ich rozwijania w obszarze przetwórstwa, narzędzi, technologii oraz recyklingu | MBM1_K61 | T1A_K06 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| Wykład z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych, ćwiczenia laboratoryjne |
|---|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|--|
| Zaliczenie, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie zrealizowanych zadań |
|--|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-------------------------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Wprowadzenie. Współczesne technologie wytwarzania produktów z materiałów narzędziowych Cel: Poznanie współczesnych technologii stosowanych w wytwarzaniu produktów z materiałów narzędziowych | 1 godz |
| | 2 | Temat: Materiały narzędziowe Cel: Poznanie materiałów na narzędzia do przetwarzania tworzyw i skrawające | 2 godz |
| | 3 | Temat: Inżynieria powierzchni Cel: Poznanie możliwości zastosowania powłok uszlachetniających | 1 godz |
| | 4 | Temat: Wybrane zjawiska fizyczne i wskaźniki skrawalności procesu skrawania Cel: Poznanie zjawisk fizycznych procesu skrawania o istotnym wpływie na stan powierzchni | 3 godz |
| | 5 | Temat: Technologia i techniki obróbki materiałów narzędziowych Cel: Poznanie technik obróbki stosowanych w kształtowaniu i obróbce materiałów narzędziowych | 2 godz |
| | 6 | Temat: Obróbka wiórowa materiałów narzędziowych (toczenie, frezowanie, wiercenie) Cel: Poznanie obróbek wiórowych i narzędzi stosowanych w kształtowaniu materiałów narzędziowych | 4 godz |
| | 7 | Temat: Dobór narzędzi i parametrów obróbki wiórowej Cel: Poznanie zasad doboru narzędzi i parametrów obróbki wiórowej | 1 godz |
| | 8 | Temat: Obróbka HSM Cel: Poznanie istoty obróbki HSM | 1 godz |
| | 9 | Temat: Obrabiarki konwencjonalne i CNC stosowane w obróbce Cel: Poznanie obrabiarek dedykowanych do obróbki materiałów narzędziowych | 1 godz |
| | 10 | Temat: Obróbka ścierna materiałów narzędziowych Cel: Poznanie narzędzi do obróbki kół zębatych | 2 godz |
| | 11 | Temat: Niekonwencjonalne techniki stosowane w obróbce materiałów narzędziowych Cel: Poznanie możliwości stosowania innych procesów | 1 godz |
| | 12 | Temat: Kształtowanie przyrostowe z materiałów narzędziowych Cel: Poznanie możliwości kształtowania przyrostowego z materiałów narzędziowych | 1 godz |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Materiały narzędziowe Cel: Poznanie gatunków i postaci materiałów narzędziowych | 1 godz |
| | 2 | Temat: Zjawiska fizyczne w skrawaniu materiałów narzędziowych Cel: Poznanie zjawisk fizycznych istotnych w skrawaniu materiałów narzędziowych | 2 godz |
| | 3 | Temat: Toczenie w obróbce MN (proces i narzędzia) Cel: Poznanie możliwości kształtowania powierzchni toczeniem | 2 godz |
| | 4 | Temat: Frezowanie w obróbce MN (proces i narzędzia) Cel: Poznanie możliwości kształtowania powierzchni frezowaniem | 2 godz |

| | | | |
|--|---|---|--------|
| | 5 | Temat: Obróbka ścierna MN Cel: Zapoznanie z procesem szlifowania i wybranymi narzędziami do obróbki ściernej oraz wybranymi technikami ściernej obróbki wykończeniowej | 2 godz |
| | 6 | Temat: Kształtowanie przyrostowe (układy kinematyczne, materiały) Cel: Poznanie podstaw kształtowania przyrostowego | 1 godz |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | x | | | |
| U1 | | | | | | |
| K1 | | | | | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Olszak W., Obróbka skrawaniem, WNT, Warszawa 2008 2. Wysiński M., Nowoczesne materiały narzędziowe, WNT, Warszawa 1997 3. Cichosz P. Narzędzia skrawające. WNT, Warszawa, 2006. 4. Grzesik W. Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych. WNT, W-wa, 2011 |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przybylski L., Strategia doboru warunków obróbki współczesnymi narzędziami, Politechnika Krakowska, Kraków 2000 2. Prospekty firm narzędziowych 3. Jemielniak K., Obróbka skrawaniem, OWPW, Warszawa 1998 4. Praca zbiorowa., Poradnik inżyniera. Obróbka skrawaniem, WNT, Warszawa 1991 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 |
| Przygotowanie do zajęć | 30 |
| Studiowanie literatury | 45 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 30 |
| Łączny nakład pracy studenta | 150 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 5 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 5 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.4.5****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | PROJEKTOWANIE WYTWORÓW POLIMEROWYCH |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Technika tworzyw polimerowych |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr hab. inż. Dariusz Sykutera, dr inż. Karol Pepliński |
| Przedmioty wprowadzające | Materiały inżynierskie |
| Wymagania wstępne | Komputerowe wspomaganie projektowania |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | 15 | - | - | 15 | - | - | 4 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|---|---|---|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę w zakresie podstaw przetwórstwa tworzyw polimerowych | MBM1_W61 | T1A_W03 |
| W2 | ma wiedzę w zakresie zróżnicowanych technologii przetwórstwa tworzyw polimerowych | MBM1_W62 | T1A_W03 T1A_W05 |
| W3 | ma wiedzę w obszarze tworzyw inżynierskich polimerowych i zna wybrane techniki badawcze służące do oceny własności tworzyw polimerowych | MBM1_W64 | T1A_W04 T1A_W05 |
| W4 | ma wiedzę i zna techniki rozwiązywania prostych zadań inżynierskich w zakresie sterowania maszyn i urządzeń peryferyjnych wykorzystywanych do przetwórstwa tworzyw polimerowych | MBM1_W70 | T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | ma umiejętność zastosowania wiedzy teoretycznej i podstawowych zależności przetwórczych | MBM1_U61 | T1A_U14 |
| U2 | ma umiejętność wyłonienia i doboru technologii przetwórstwa do wytwarzania określonego wytworu z tworzywa polimerowego. | MBM1_U62 | T1A_U15 |
| U3 | ma umiejętność posługiwania się wiedzą dotyczącą inżynierskich tworzyw polimerowych oraz ma możliwość | MBM1_U64 | T1A_U13 |

| | | | |
|------------------------------|--|----------|---------|
| | jej zastosowania w wybranych aplikacjach inżynierskich. Ma umiejętność dokonywania wyboru określonego tworzywa w zależności od wymagań aplikacyjnych. Ma umiejętność oceny możliwości zastosowania określonego tworzywa w zależności od jego właściwości fizyko-mechanicznych i struktury. | | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | posiada umiejętność pracy w zespole w ramach rozwiązywania wspólnego problemu technicznego | MBM1_K62 | T1A_K03 |
| K2 | jest świadomy nieustannego rozwoju technik przetwórstwa tworzyw polimerowych, i z tego powodu rozumie istotę podwyższania osobistych kompetencji inżynierskich poprzez udział w różnego rodzaju kursach, szkoleniach czy studiach podyplomowych itp. | MBM1_K66 | T1A_K01 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|--|
| wykład z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych, ćwiczenia projektowe |
|--|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|-------------------------------|
| zaliczenie, złożenie projektu |
|-------------------------------|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|------------------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Wprowadzenie do zrównoważonego projektowania i konstrukcji wytworów z tworzyw polimerowych. Cel: Zapoznanie z istota projektowania wytworów polimerowych | 2 |
| | 2 | Temat: Koncypowanie, pomysłowanie, prototypowanie, testowanie Cel: Wskazanie drogi uzyskania właściwych wytworów | 2 |
| | 3 | Temat: Technologiczne podstawy projektowania i konstrukcji wyprasek wtryskowych Grubość i kształt ścian wytworów. Wzmocnienia ścian, otworów i obrzeży. Pochylenia ścian. Kształt i rozmieszczenie otworów. Podcięcia i otwory boczne. Zaczepy. Gwinty. Zawiasy elastyczne. Kształtowanie powierzchni wyprasek, linie łączenia. Płaszczyzny podziału wypraski. Wypraski z zapraskami. Cel: Zapoznanie się z zasadami obowiązującymi w projektowaniu wyprasek termoplastycznych | 6 |
| | 4 | Temat: Podstawy projektowania i konstrukcji wytworów formowanych rodmuchowo. Grubość i kształt ścian wytworów rodmuchiowanych. Butelki: szyjka, korpus, rączką. Wzmocnienia ścian,. Pochylenia ścian. Inne wytwory rodmuchiwane. Cel: Zapoznanie z podstawowym spektrum wytycznych obowiązujących w projektowaniu opakowań wewnątrz pustych | 2 |
| | 5 | Temat: Współczesny design i trendy rynkowe w projektowaniu wytworów polimerowych, zastosowanie nowoczesnych narzędzi projektowych Cel: Ukierunkowanie na możliwości rozwoju design opakowań polimerowych | 3 |
| Ćwiczenia | 1 | Temat: Zaprojektowanie i ocena stanu oraz konstrukcji wytworów o zrównoważonych cechach wytwarzanych techniką formowania | 2 |

| | | | |
|-------------------|---|--|---|
| projektowe | | wtryskowego i rozdmuchowego na przykładzie opakowania butelki lub także wypraski polimerowej, rozdysponowanie tematów i utworzenie mini zespołów Cel: Wskazanie tematów i roli zespołów | |
| | 2 | Temat: Zaprojektowanie i ocena stanu oraz konstrukcji wytworów o zrównoważonych cechach wytwarzanych techniką formowania wtryskowego i rozdmuchowego na przykładzie opakowania butelki lub także wypraski polimerowej; ewaluacja projektu Cel: Rozwój kroków projektowych prowadzących do zrealizowania określonego zadania | 9 |
| | 3 | Temat: Przedstawienie i omówienie zrealizowanych projektów w formie prezentacji Cel: Zaprezentowanie się wzajemnie twórców projektu oraz przekazanie treści zawartych w nim informacji | 4 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | x | | | |
| W2 | | | x | | | |
| W3 | | | x | | | |
| W4 | | | x | | | |
| U1 | | | | x | | x |
| U2 | | | | x | | x |
| U3 | | | | x | | x |
| K1 | | | | x | | x |
| K2 | | | | x | | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | 1. Frącz W.: Projektowanie i wytwarzanie elementów z tworzyw sztucznych, wyd. 2, Rzeszów 2008. 2. Pepliński K.: Technologiczność projektowania wytworów z tworzyw, materiały szkoleniowe, UTP Bydgoszcz 2011. |
| Literatura uzupełniająca | 1. Frenkler D., Zawistowski H.: Konstrukcja form wtryskowych do tworzyw termoplastycznych. WNT. Warszawa 1984. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 20 |
| Studiowanie literatury | 20 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 50 |
| Łączny nakład pracy studenta | 120 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 4 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 4 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.4.6****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | PRZETWÓRSTWO TWORZYW – PROJEKT PROCESU TECHNOLOGICZNEGO |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Technika tworzyw polimerowych |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr inż. Karol Pepliński |
| Przedmioty wprowadzające | Technologie przetwórstwa tworzyw, Podstawy przetwórstwa tworzyw, narzędzia do przetwórstwa tworzyw |
| Wymagania wstępne | Komputerowe wspomaganie projektowania |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | - | - | - | 30 | - | - | 6 |
| VII | - | - | - | 30 | - | - | 5 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę w zakresie podstaw przetwórstwa tworzyw polimerowych | MBM1_W61 | T1A_W03 |
| W2 | ma wiedzę w zakresie zróżnicowanych technologii przetwórstwa tworzyw polimerowych | MBM1_W62 | T1A_W03 T1A_W05 |
| W3 | ma wiedzę w zakresie budowy, funkcjonowania i konstrukcji wybranych maszyn i urządzeń do przetwórstwa tworzyw polimerowych | MBM1_W63 | T1A_W04 |
| W4 | ma wiedzę w zakresie budowy i konstrukcji wybranych podstawowych narzędzi do przetwórstwa tworzyw polimerowych | MBM1_W67 | T1A_W06 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | ma umiejętność zastosowania wiedzy teoretycznej i podstawowych zależności przetwórczych | MBM1_U61 | T1A_U14 |
| U2 | ma umiejętność wyłonienia i doboru technologii przetwórstwa do wytwarzania określonego wytworu z | MBM1_U62 | T1A_U15 |

| | | | |
|------------------------------|--|----------|---------|
| | tworzywa polimerowego. | | |
| U3 | ma umiejętność wyłonienia i doboru narzędzia do wytwarzania określonego wytworu z tworzywa polimerowego. Umie także posługiwać się nabytą wiedzą z zakresu budowy i konstrukcji narzędzi do przetwórstwa tworzyw | MBM1_U67 | T1A_U14 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | jest świadomy nieustannego rozwoju technik przetwórstwa tworzyw polimerowych, i z tego powodu rozumie istotę podwyższania osobistych kompetencji inżynierskich poprzez udział w różnego rodzaju kursach, szkoleniach czy studiach podyplomowych itp. | MBM1_K66 | T1A_K01 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|--|
| wykład z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych, ćwiczenia projektowe |
|--|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|--------------------------------------|
| zaliczenie, złożenie projektu |
|--------------------------------------|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------------------------|----------|---|---------------|
| Ćwiczenia projektowe | 1 | Temat: Wprowadzenie do projektu procesu technologicznego w zakresie przetwórstwa polimerów. Cel: Zapoznanie z istotą projektu procesu technologicznego w wybranym obszarze | 2 |
| | 2 | Temat: Koncypowanie, pomysłowanie, prototypowanie, testowanie Cel: Wskazanie drogi uzyskania właściwych rezultatów realizacji projektu procesu technologicznego | 2 |
| | 3 | Temat: Zaprojektowanie i ocena stanu oraz technologii możliwej realizacji procesu technologicznego na potrzeby produkcji określonych wytworów o zrównoważonych cechach wytwarzanych dostępnymi technikami przetwórstwa tworzyw na przykładzie danego wytworu polimerowego. Rozdysponowanie tematów i utworzenie mini zespołów Cel: Wskazanie tematów i roli indywidualnej lub zespołowej | 2 |
| | | Temat: Prezentacja planów prac projektowych Cel: Ocena planów projektowych | 4 |
| | 4 | Temat: Zaprojektowanie i ocena stanu oraz konstrukcji projektowania zdefiniowanego procesu technologicznego także o możliwych do uzyskania cechach efektywności energetycznej: ewaluacja projektu Cel: Rozwój kroków projektowych prowadzących do zrealizowania określonego zadania | 14 |
| | 5 | Temat: Omówienie stopnia zaawansowania realizacji projektu procesu technologicznego poprzez prezentację osobową lub zespołową i podejmowanie dyskusji Cel: Ukierunkowanie na możliwości dalszego rozwoju zadanego projektu | 6 |
| | 6 | Temat: Rozwój i ewaluacja projektowa zdefiniowanego procesu technologicznego Cel: Dalszy rozwój kroków projektowych prowadzących do szerszej | 6 |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | | realizacji określonego zadania projektu technologicznego w zakresie przetwórstwa polimerów | |
| | 7 | Temat: Przedstawienie i omówienie zrealizowanych etapów projektów w formie prezentacji Cel: Zaprezentowanie się wzajemnie twórców projektu oraz przekazanie treści zawartych w nim informacji | 2 |
| | 8 | Temat: Rozwój i ewaluacja projektowa zdefiniowanego procesu technologicznego Cel: Dalszy Rozwój kroków projektowych prowadzących do szerszej realizacji określonego zadania projektu technologicznego w zakresie przetwórstwa polimerów | 8 |
| | 9 | Temat: Końcowe przedstawienie i omówienie zrealizowanych projektów w formie prezentacji Cel: Koncowe zaprezentowanie się wzajemnie twórców projektu oraz przekazanie treści zawartych w nim informacji | 4 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | | x | | x |
| W2 | | | | x | | x |
| W3 | | | | x | | x |
| W4 | | | | x | | x |
| U1 | | | | x | | x |
| U2 | | | | x | | x |
| U3 | | | | x | | x |
| K1 | | | | x | | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Frącz W.: Projektowanie i wytwarzanie elementów z tworzyw sztucznych, wyd. 2, Rzeszów 2008. Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. Wydawnictwo Edukacyjne. Warszawa 1993. Manas Chanda, Salil K. Roy.: Plastics Technology Handbook, Fourth Edition, Manas Chanda and Salil K. Roy, CRC Press 2007. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> Łączyński B.: Tworzywo sztuczne i ich przetwórstwo. PWN, Warszawa 1980. Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. PWN, Warszawa 1987. Bieliński M.: Porównanie tworzyw termoplastycznych, UTP Bydgoszcz. Seachtling: Tworzywa sztuczne – poradnik, WNT 2000. Frenkler D., Zawistowski H.: Konstrukcja form wtryskowych do tworzyw termoplastycznych. WNT. Warszawa 1984. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|---|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 50 |
| Przygotowanie do zajęć | 30 |
| Studiowanie literatury | 50 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 200 |

| | |
|--|-----------------|
| Łączny nakład pracy studenta | 110 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 11 (6+5) |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 11 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.4.7****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | SYMULACJE PROCESÓW PRZETWÓRCZYCH |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Technika tworzyw polimerowych |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr hab. inż. Dariusz Sykutera, dr inż. Karol Pepliński, mgr inż. Piotr Czyżewski |
| Przedmioty wprowadzające | Technologie przetwórstwa tworzyw |
| Wymagania wstępne | Komputerowe wspomaganie projektowania |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VII | 15 ^E | - | 30 | - | - | - | 4 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę w obszarze tworzyw inżynierskich polimerowych i zna wybrane techniki badawcze służące do oceny własności tworzyw polimerowych | MBM1_W64 | T1A_W04 T1A_W05 |
| W2 | ma wiedzę w obszarze wykorzystania specjalizowanych programów opartych o MES do modelowania zjawisk zachodzących podczas przetwarzania polimerów | MBM1_W68 | T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | ma umiejętność zastosowania wiedzy teoretycznej i podstawowych zależności przetwórczych | MBM1_U61 | T1A_U14 |
| U2 | ma umiejętność posługiwania się wiedzą dotyczącą inżynierskich tworzyw polimerowych oraz ma możliwość jej zastosowania w wybranych aplikacjach inżynierskich. Ma umiejętność dokonywania wyboru określonego tworzywa w zależności od wymagań aplikacyjnych. Ma umiejętność oceny możliwości zastosowania określonego tworzywa w zależności od jego właściwości fizyko-mechanicznych i struktury. | MBM1_U64 | T1A_U13 |
| U3 | ma umiejętność sprawdzania poprawności przyjętych założeń konstrukcyjnych wyprasek i wytłocznyn. Potrafi | MBM1_U68 | T1A_U09 T1A_U13 |

| | | | |
|------------------------------|---|----------|---------|
| | przygotować model symulacyjny wraz ze wszystkimi założeniami. Umie zinterpretować uzyskane wyniki numeryczne i potrafi dokonać modyfikacji geometrycznej wytworu oraz nastaw procesowych. | | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | posiada kompetencje do współdziałania z systemem roboczym w obszarze przetwórstwa i recyklingu tworzyw | MBM1_K64 | T1A_K04 |
| K2 | potrafi wykorzystać środowisko komputerowego wspomaganie procesów przetwórstwa tworzyw do podwyższania efektywności realizowanych procesów wytwarzania | MBM1_K65 | T1A_K04 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| Wykład z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych, ćwiczenia laboratoryjne |
|---|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|---|
| Egzamin pisemny, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie zrealizowanych zadań |
|---|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|---------------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: CAE w systemach wytwarzania oraz dostępne oprogramowania symulacyjne dla PTSZ. Uzasadnienie konieczności zastosowań Cel: zapoznanie z ogólną gamą oprogramowań dla poszczególnych procesów PT | 1 |
| | 2 | Temat: Symulacja przebiegu procesu wtryskiwania tworzyw polimerowych i kompozytowych za pomocą programu Cadmould. Cel: wskazanie podstawowych relacji i możliwości | 2 |
| | 3 | Temat: Projektowanie układu chłodzenia i geometrii kanałów doprowadzających tworzywo do narzędzia przetwórczego przy wykorzystaniu programu Cadmould. Cel: umiejętne projektowanie układu chłodzenia i układu wlewowego form wtryskowych | 2 |
| | 4 | Temat: Dobieranie punktu wtrysku na podstawie obliczeń symulacyjnych Cel: Nabywanie umiejętności doboru punktu wtryskiwania polimerów | 2 |
| | 5 | Temat: Modelowanie kierunków łączenia strug za pomocą programu Cadmould. Optymalizacja procesu wtryskiwania w programach symulacyjnych Cel: wskazanie możliwości modelowania i optymalizacji procesu w środowisku wirtualnym | 2 |
| | 6 | Temat: Symulacja w trójwymiarowej geometrii przepływów lepkich i lepkosprężystych za pomocą programów Polyflow-Ansys Cel: zaprezentowanie możliwości oprogramowania ogólnego zastosowania | 1 |
| | 7 | Temat: Tworzenie siatki MES w module Ansys meshing – tworzenie podobszarów, zadawanie wstępnych warunków geometrycznych. Obsługa modułu Polydata – modelowanie procesu rozdmuchiwania. Cel: Możliwości tworzenia zróżnicowanych siatek oraz zadawanie warunków modelowych przebiegu procesu rozdmuchiwania | 2 |
| | 8 | Temat: Optymalizacja grubości wyłoczyny grubościenniej w celu | 3 |

| | | | |
|--------------------------------|----|---|---|
| | | uzyskania jednorodnej grubości ścianki wytworu rodmuchiwanego. Graficzna interpretacja wyników Cel: ukazanie potrzeby i możliwości optymalizowania wirtualnego technologii rodmuchowych | |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Wprowadzenie do symulacji procesów przetwórczych. Cel: Poznanie sposobów przeprowadzania symulacji procesów przetwórczych. | 2 |
| | 2 | Temat: Narzędzia do symulacji procesów przetwórczych. Cel: Poznanie modułów i narzędzi programu symulacyjnego Cadmould. | 2 |
| | 3 | Temat: Przygotowanie obiektów geometrycznych. Cel: Wykorzystanie narzędzi CAD do preparowania obiektów geometrycznych eksportowanych do środowiska symulacyjnego. | 2 |
| | 4 | Temat: Symulacje wstępne procesu przetwórczego. Cel: Przeprowadzenie podstawowych symulacji wypełniania gniazda formującego. | 2 |
| | 5 | Temat: Projektowanie systemu doprowadzającego tworzywo do gniazda formującego. Cel: Poznanie narzędzi wykorzystywanych do budowy przewęzek i kanałów doprowadzających tworzywo do gniazda formującego. | 2 |
| | 6 | Temat: Symulacje procesu w narzędziach wielokrotnych. Cel: Poznanie narzędzi wykorzystywanych do tworzenia symulacji procesu w formach wielogniazdowych. | 2 |
| | 7 | Temat: Projektowanie systemu termostatu formy. Cel: Poznanie narzędzi wykorzystywanych do symulacji układów termostatowania form wtryskowych. | 2 |
| | 8 | Temat: Parametry procesu przetwórczego. Cel: Poznanie narzędzi programu symulacyjnego do ustawiania parametrów faz cyklu procesu wtryskiwania. | 2 |
| | 9 | Temat: Wyrównywanie wypełniania gniazd formujących Cel: Poznanie narzędzi i sposobów wyrównywania wypełniania gniazd formujących. | 2 |
| | 10 | Temat: Wyniki symulacji procesu przetwórczego. Cel: Analiza wyników procesu przetwórczego. | 4 |
| | 11 | Temat: Wady wytwór wtryskowych. Cel: Zastosowanie narzędzi symulacyjnych do weryfikacji wad wyprasek oraz wyjaśnienia zjawisk zachodzących w gnieździe formującym. | 2 |
| | 12 | Optymalizacja procesu przetwórczego. Cel: Poznanie metod i narzędzi służących do uzyskania optymalnego procesu przetwórczego. | 4 |
| | 13 | Temat: Raport z symulacji procesu przetwórczego. Cel: Przygotowanie raportu z wynikami symulacji procesu wtryskiwania. | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | x | | | |
| W2 | | | x | | | |
| U1 | | | | | x | x |

| | | | | | | |
|----|--|--|--|--|---|---|
| U2 | | | | | x | x |
| U3 | | | | | x | x |
| K1 | | | | | x | x |
| K2 | | | | | x | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Materiały dotyczące symulacji procesu wtryskiwania w programie Cadmould – Simcon, Wuerselen 2010. 2. Pepliński K.: Komputerowe wspomaganie Ansy-Polyflow w przetwórstwie tworzyw, materiały szkoleniowe studia podyplomowe dla kadr technicznych Polsce, Bydgoszcz 2011 |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Autodesk Moldflow Insight Standard, Theory and Concepts. Przekład z angielskiego, E. Radomski, Lublin 2010. 2. Tim A. Osswald, Juan P. Hernández-Ortiz: Polymer Processing - Modeling and Simulation, Hanser Publishers, Munich 2006 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 |
| Przygotowanie do zajęć | 30 |
| Studiowanie literatury | 30 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 25 |
| Łączny nakład pracy studenta | 130 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 4 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 4 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

D.4.8

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | TECHNIKI SZYBKIEGO PROTOTYPOWANIA |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Technika tworzyw polimerowych |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr inż. Karol Pepliński, mgr inż. Piotr Czyżewski |
| Przedmioty wprowadzające | Materiały inżynierskie |
| Wymagania wstępne | Komputerowe wspomaganie projektowania |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VII | 15 | - | 15 | - | - | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Ma wiedzę w zakresie podstaw przetwórstwa tworzyw polimerowych | MBM1_W61 | T1A_W03 |
| W2 | Ma wiedzę w zakresie zróżnicowanych technologii przetwórstwa tworzyw polimerowych | MBM1_W62 | T1A_W03 T1A_W05 |
| W3 | Ma wiedzę w obszarze tworzyw inżynierskich polimerowych i zna wybrane techniki badawcze służące do oceny własności tworzyw polimerowych | MBM1_W64 | T1A_W04 T1A_W05 |
| W4 | Ma podstawową wiedzę znajdującą zastosowanie w technikach rozwiązywania prostych zadań inżynierskich w zakresie automatyzacji wykorzystywanej w przetwórstwie tworzyw polimerowych | MBM1_W66 | T1A_W07 |
| UMIĘJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Ma umiejętność sprawdzania poprawności przyjętych założeń konstrukcyjnych wyprasek i wytłoczyn. Potrafi przygotować model symulacyjny wraz ze wszystkimi założeniami. Umie zinterpretować uzyskane wyniki numeryczne i potrafi dokonać modyfikacji geometrycznej wytworu oraz nastaw procesowych. | MBM1_U68 | T1A_U09 T1A_U13 |

| | | | |
|------------------------------|--|----------|---------|
| U2 | Ma umiejętność posługiwania się w stopniu podstawowym narzędziem CAD/CAM na etapie projektowania i wytwarzania narzędzi do przetwórstwa tworzyw | MBM1_U69 | T1A_U09 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Posiada umiejętność pracy w zespole w ramach rozwiązywania wspólnego problemu technicznego | MBM1_K62 | T1A_K03 |
| K2 | Jest świadomy nieustannego rozwoju technik przetwórstwa tworzyw polimerowych, i z tego powodu rozumie istotę podwyższania osobistych kompetencji inżynierskich poprzez udział w różnego rodzaju kursach, szkoleniach czy studiach podyplomowych itp. | MBM1_K66 | T1A_K01 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| wykład z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych, ćwiczenia laboratoryjne |
|---|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|-----------------------------------|
| zaliczenie, złożenie sprawozdania |
|-----------------------------------|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|--------------------------------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Produkt, proces, gospodarka globalna a techniki szybkiego prototypowania i wytwarzania narzędzi Cel: Przekazanie wiedzy w obszarze technik szybkiego prototypowania w odniesieniu do czynników gospodarczych procesowych i produktowych | 2 |
| | 2 | Temat: Techniki rapid prototyping RP: podstawy, materiały, znaczenie, zastosowanie: stereolitografia, FDM, PolyJet, 3D painting, SLS, SLM Cel: Przekazanie wiedzy w zakresie potencjału możliwości zastosowania i wykorzystania RP | 4 |
| | 3 | Temat: Techniki rapid tooling RT jako docelowy system wytwarzania elementów narzędziowych do przetwórstwa tworzyw polimerowych: istota, przebieg działania, obszary zastosowań Cel: Przekazanie wiedzy w zakresie potencjału możliwości zastosowania i wykorzystania RT | 4 |
| | 4 | Temat: Techniki reverse engineering w powiązaniu z RP i RT Cel: Przekazanie wiedzy w zakresie potencjału możliwości zastosowania i wykorzystania RE | 2 |
| | 5 | Temat: Zastosowanie technik RP w budowie krótkoseryjnych gniazd form wtryskowych, i kierunki rozwoju RP i RT Cel: Niekonwencjonalne możliwości wykorzystania technik RP w budowie form wtryskowych | 3 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Wstęp do technik przyrostowego wytwarzania obiektów przestrzennych. Cel: Poznanie możliwości praktycznego wykorzystania techniki szybkiego prototypowania. | 1 |
| | 2 | Temat: Technologiczność wytworów w technologiach RP. Cel: Zapoznanie się z problemem technologiczności wytworów w technologiach RP. | 2 |
| | 3 | Temat: Maszyny w technikach szybkiego prototypowania. Cel: Poznanie budowy i zasady działania maszyn wykorzystywanych | 2 |

| | | | |
|---|--|---|---|
| | | w technikach szybkiego prototypowania. | |
| 4 | | Temat: Parametry procesu RP. Cel: Poznanie wpływu parametrów procesu RP na tworzenie geometrii przestrzennej. | 2 |
| 5 | | Temat: Techniki reverse engineering Cel: Poznanie możliwości praktycznego zastosowania techniki reverse engineering w procesach szybkiego prototypowania | 2 |
| 6 | | Temat: Kształtowanie właściwości mechanicznych w technologii RP Cel: Poznanie możliwości kształtowania | 2 |
| 7 | | Temat: Metrologia w technikach RP. Cel: Poznanie sposobów weryfikacji geometrycznej wytworów uzyskanych w technologiach RP. | 2 |
| 8 | | Temat: Jakość powierzchni wytworów wytwarzanych technikami RP. Cel: Poznanie możliwości kształtowania jakości powierzchni wytworów w technikach RP. | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | x | | | |
| W2 | | | x | | | |
| W3 | | | x | | | |
| W4 | | | x | | | |
| U1 | | | | | x | x |
| U2 | | | | | x | x |
| K1 | | | | | x | x |
| K2 | | | | | x | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Frącz W.: Projektowanie i wytwarzanie elementów z tworzyw sztucznych, wyd. 2, Rzeszów 2008. Chlebus E.: techniki CAX, WNT 2000 Miecielica M. Analiza wybranych metod szybkiego prototypowania. PW IIPiB, Warszawa 2007. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> Gebhardt A.: Rapid prototyping. Carl Hanser Verlag, Munich 2003 Chua Chee Kai, Leong Kah Fai., Rapid prototyping : principles & applications in manufacturing, New York : John Wiley & Sons (2007) |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|---|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 10 |
| Studiowanie literatury | 15 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 15 |
| Łączny nakład pracy studenta | 70 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 2 |

| | |
|--|----------|
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 2 |
|--|----------|

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.4.9****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | TECHNOLOGIE PRZETWÓRSTWA TWORZYW |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Technika tworzyw polimerowych |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr hab. Inż. Dariusz Sykutera, dr inż. Karol Pepliński, mgr inż. Artur Kościuszko |
| Przedmioty wprowadzające | Podstawy konstrukcji maszyn, Podstawy przetwórstwa tworzyw, Techniki wytwarzania, |
| Wymagania wstępne | Grafika inżynierska |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| V | 30 | - | 30 | - | - | - | 6 |
| VI | 30 ^E | - | 15 | - | - | - | 4 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę w zakresie podstaw przetwórstwa tworzyw polimerowych | MBM1_W61 | T1A_W03 |
| W2 | ma wiedzę w zakresie zróżnicowanych technologii przetwórstwa tworzyw polimerowych | MBM1_W62 | T1A_W03 T1A_W05 |
| W3 | ma wiedzę w obszarze tworzyw inżynierskich polimerowych i zna wybrane techniki badawcze służące do oceny własności tworzyw polimerowych | MBM1_W64 | T1A_W05 T1A_W04 |
| W4 | ma wiedzę w obszarze recyklingu mechanicznego termoplastycznych tworzyw polimerowych; umie ocenić zasadność zastosowania spalania z wykorzystaniem energii, do utylizacji użytkowych odpadów polimerowych. | MBM1_W65 | T1A_W04 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | ma umiejętność zastosowania wiedzy teoretycznej i podstawowych zależności przetwórczych | MBM1_U61 | T1A_U14 |
| U2 | ma umiejętność wyłonienia i doboru technologii przetwórstwa do wytwarzania określonego wytworu z tworzywa polimerowego. | MBM1_U62 | T1A_U15 |

| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
|-----------------------|--|----------|---------|
| K1 | ma świadomość znaczenia technik tworzyw polimerowych w dzisiejszej gospodarce oraz ich rozwijania w obszarze przetwórstwa, narzędzi, technologii oraz recyklingu | MBM1_K61 | T1A_K06 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| Wykład z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych, ćwiczenia laboratoryjne |
|---|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|--|
| Zaliczenie sem. I, Egzamin pisemny sem. II, sprawozdanie |
|--|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Miejsce technologii przetwórstwa i obróbki tworzyw polimerowych w technice Cel: Podstawowe zobrazowanie technologii PT i obróbki tworzyw polimerowych w układzie roboczym i technice | 2 |
| | 2 | Temat: Wiedza podstawowa dotycząca najistotniejszych technologii przetwórstwa tworzyw i tworzyw polimerowych wykorzystywanych w obszarze rozważanych technologii Cel: Wykazanie specyficznych cech wspólnych i indywidualnych w nawiązaniu do podstaw przetwórstwa tworzyw | 2 |
| | 3 | Temat: Technologie przetwórstwa tworzyw polimerowych w obszarze przetwórstwa fizyczno-chemiczne I rodzaju: spajanie, spawanie i zgrzewanie, porowanie swobodne i kształtowanie, rozdzielanie cieplne, suszenie, ulepszanie cieplne. Cel: Nabycie wiedzy w obszarze przetwórstwa fizyczno-chemiczne I rodzaju | 4 |
| | 4 | Temat: Podstawy technologii uplastyczniania w przetwórstwie tworzyw; znaczenie i metody uplastyczniania. Uplastycznianie ślimakowe, wieloślimakowe. Uplastycznianie tarczowe, tłokowe i mieszane. Cel: Zapoznanie z technikami uplastyczniania tworzyw polimerowych dla danych technologiach przetwórstwa | 4 |
| | 5 | Temat: Technologie przetwórstwa fizyczno-chemiczne II rodzaju: wytłaczanie jedno- i wieloślimakowe, wytłaczanie autotermiczne, porujące i powlekające, wytłaczanie z wylewaniem na walec, wytłaczanie szybkobieżne, odlewanie rotacyjne, wytłaczanie z rozdmuchiowaniem swobodnym i nieswobodnym, wytłaczanie z rozdmuchiowaniem 3D, wytłaczania z granulowaniem Cel: Nabycie wiedzy w obszarze przetwórstwa fizyczno-chemiczne II rodzaju głównie w obszarze wytłaczania | 8 |
| | 6 | Temat: Technologie przetwórstwa fizyczno-chemiczne II rodzaju: wtryskiwanie konwencjonalne i zjawiska mu towarzyszące, wtryskiwanie dokładnościowe, układ narzędziowy procesu wtryskiwania, wtryskiwanie wieloskładnikowe i elastomerów utwardzalnych, prasowanie nisko i wysokociśnieniowe, kalandrowanie. Cel: Nabycie wiedzy w obszarze przetwórstwa fizyczno-chemiczne II rodzaju głównie w obszarze wtryskiwania | 6 |

| | | | |
|------------------------------|--|--|--|
| | 7 | Temat: Przetwórstwo chemiczno-fizyczne: spienianie, nanoszenie, klejenie, metalizowanie, laminowanie i odlewanie. Cel: Nabycie wiedzy w obszarze przetwórstwa fizyczno-chemicznego | 4 |
| Wykład Semestr VI | 8 | Temat: Technologia i organizacja przetwórstwa: warunki przetwórstwa, podstawy doboru optymalnych warunków przetwórstwa dla wybranych technologii – wtryskiwania, wytłaczania, wytłaczania z rozdmuchiowaniem, wytłaczania z granulowaniem Cel: Nabycie wiedzy w obszarze technologii i organizacji przetwórstwa polimerów | 4 |
| | 9 | Temat: Specjalne metody wtryskiwania tworzyw polimerowych m.in.: wtryskiwanie wielokomponentowe, wtryskiwanie z doprasowaniem ICM, wtryskiwanie z etykietowaniem IML, RHCM, wtryskiwanie z rozdmuchiowaniem, mikrowtryskiwanie itp Cel: Przekazanie wiedzy w obszarze specjalnych technik wtryskiwania | 6 |
| | 10 | Temat: Technologia recyklingu mechanicznego i pozostałe odmiany recyklingu tworzyw polimerowych: podstawy, odmiany, znaczenie dla środowiska naturalnego, uwarunkowania zastosowania recyklatów i regranulatów w technologiach PT Cel: Wskazanie istotności technik recyklingu z punktu widzenia cyklu życia wytworów polimerowych | 8 |
| | 11 | Temat: Podstawy zarządzania zasobami energetycznymi w technologiach przetwórstwa tworzyw: uwarunkowania, rodzaje obciążeń energetycznych Cel: Ukierunkowywanie wiedzy w obszarze minimalizacji konsumpcjonizmu energetycznego w PT | 2 |
| | 12 | Temat: Techniki zarządzania zasobami energetycznymi w technologiach przetwórstwa tworzyw polimerowych oraz obciążenia energetyczne dla podstawowych technologii PT: porównanie, wskazanie wytycznych dla minimalizacji zapotrzebowania energetycznego Cel: Ukierunkowywanie wiedzy w obszarze minimalizacji konsumpcjonizmu energetycznego w PT | 6 |
| | 13 | Temat: Globalne podsumowanie obszaru zagadnień związanych z technologiami przetwórstwa tworzyw polimerowych Cel: Podsumowanie relacji i powiązań w obszarze istotnych technologii PT | 4 |
| | Ćwiczenia laboratoryjne (semestr V) | 1 | Temat: Nanoszenie powłok metodą fluidyzacji Cel: Zapoznanie się z fluidyzacyjną metodą nanoszenia powłok z tworzyw polimerowych |
| 2 | | Temat: Spawanie tworzyw termoplastycznych Cel: Zapoznanie się techniką spawania tworzyw termoplastycznych | 2 |
| 3 | | Temat: Formowanie próżniowe Cel: Zapoznanie się z metodą kształtowania geometrii wytworów z tworzyw polimerowych na drodze termoformowania | 2 |
| 4 | | Temat: Wytłaczanie Cel: Zapoznanie się z technologią wytwarzania profili ciągłych z tworzyw polimerowych na drodze wytłaczania | 2 |
| 5 | | Temat: Wytłaczanie z rozdmuchiowaniem w formie Cel: Zapoznanie się technologią wytłaczania z rozdmuchiowaniem na przykładzie produkcji butelek | 2 |
| 6 | | Temat: Wtryskiwanie Cel: Zapoznanie z przebiegiem cyklu procesu wtryskiwania wyprasek z tworzyw polimerowych | 2 |
| 7 | | Temat: Parametry procesu wtryskiwania | 2 |

| | | | |
|---|----|---|---|
| | | Cel: Zapoznanie się z rolą parametrów procesu wtryskiwania na przebieg procesu technologicznego | |
| | 8 | Temat: Wady wyprasek wtryskowych | 2 |
| | | Cel: Zapoznanie się z przyczynami występowania wad wyprasek wtryskowych i sposobami ich zapobiegania | |
| | 9 | Temat: Suszenie tworzyw polimerowych Cel: Zapoznanie się ze skutkami wynikającymi z przetwórstwa niesuszonych granulatów tworzyw polimerowych | 2 |
| | 10 | Temat: Barwienie tworzyw polimerowych Cel: Zapoznanie się z zagadnieniami związanymi z barwieniem tworzyw polimerowych w czasie przetwórstwa oraz z kontrolą jakości wybarwienia | 2 |
| | 11 | Temat: Rozdrabnianie wytworów z tworzyw polimerowych Cel: Zapoznanie się ze specyfiką rozdrabniania wytworów polimerowych po zakończonym ich cyklu życia | 2 |
| | 12 | Temat: Mieszalność tworzyw polimerowych i ich kompatybilizacja Cel: Zapoznanie się zagadnieniami związanymi z powtórnym przetwórstwem zmieszanych surowców polimerowych | 2 |
| | 13 | Temat: Produkcja wytworów z tworzyw polimerowych na skalę przemysłową – zajęcia terenowe (wizyta w firmie produkcyjnej z branży przetwórstwa tworzyw) Cel: Zapoznanie się z zagadnieniami przetwórstwa tworzyw polimerowych w warunkach produkcji przemysłowej | 4 |
| | 14 | Temat: Weryfikacja efektów kształcenia Cel: Ocena wiedzy i umiejętności zdobytych w czasie cyklu zajęć laboratoryjnych | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne (semestr VI) | 1 | Temat: Wprowadzenie do warsztatów z ustawiania procesu wtryskiwania Cel: Zapoznanie się z obsługi wtryskarki oraz urządzeń peryferyjnych | 2 |
| | 2 | Temat: Warsztaty z ustawiania parametrów procesu wtryskiwania i usuwania wad wyprasek wtryskowych Cel: Zdobycie praktycznych umiejętności związanych z ustawianiem procesu wtryskiwania | 9 |
| | 3 | Temat: Weryfikacja efektów kształcenia Cel: Ocena umiejętności zdobytych w czasie warsztatów | 4 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | x | | | | | |
| W2 | x | | | | | |
| W3 | x | | | | | |
| W4 | x | | | | | |
| U1 | | | | x | | x |
| U2 | | | | x | | x |
| K1 | | | | x | | x |

7. LITERATURA

| | |
|-----------------------|---|
| Literatura podstawowa | 1. Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. Wydawnictwo Edukacyjne. Warszawa 1993. |
|-----------------------|---|

| | |
|--------------------------|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 2. Wilczyński, K. i in.: Przetwórstwo tworzyw sztucznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Wa-wa 2000 3. Seachtling: Tworzywa sztuczne – poradnik, WNT 2000. 4. Wilczyński, K. i in.: <i>Wybrane zagadnienia przetwórstwa tworzyw sztucznych</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Wa-wa 2011 5. Wilczyński K. i in.: <i>Wybrane zagadnienia przetwórstwa tworzyw sztucznych, Laboratorium</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Wa-wa 2013 6. Frącz, W.; Krywult, B.: <i>Projektowanie i wytwarzanie elementów z tworzyw sztucznych</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 7. Wróbek, G.; Leonowicz, A.; Pusz.; Rojek, M.; Rydarowski, H.; Stabik, J.; Walczak, K.: <i>Ćwiczenia laboratoryjne z przetwórstwa tworzyw sztucznych</i>, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999 8. Bociąga E.: Specjalne metody wtryskiwania tworzyw polimerowych, WNT Warszawa 2007 |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Łączyński B.: Tworzywa sztuczne i ich przetwórstwo. PWN, Warszawa 1980. 2. Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. PWN, Warszawa 1987. 3. Bieliński M.: Porównanie tworzyw termoplastycznych, UTP Bydgoszcz. 4. Manas Chanda, Salil K. Roy.: <i>Plastics Technology Handbook</i>, Fourth Edition, 5. Manas Chanda and Salil K. Roy, CRC Press 2007. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 105 |
| Przygotowanie do zajęć | 65 |
| Studiowanie literatury | 90 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 30 |
| Łączny nakład pracy studenta | 290 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 10 (6+4) |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 10 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu: D.5.10

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | SEMINARIUM DYPLOMOWE |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Maszyny robocze |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Prof. dr hab. inż. Andrzej Bochat |
| Przedmioty wprowadzające | ..... |
| Wymagania wstępne | ..... |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | - | - | - | - | 15 | - | 2 |
| VII | - | - | - | - | 15 | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę w zakresie technologii prac maszyn roboczych | MBM1_W73 | T1A_W03 T1A_W05 |
| W2 | ma pogłębioną wiedzę na temat teorii maszyn, w tym maszyn roboczych | MBM1_W75 | T1A_W04 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi określić zasady użytkowania i wykorzystać metody diagnostyki maszyn | MBM1_U72 | T1A_U01 T1A_U03 T1A_U06 |
| U2 | umie stosować zasady teorii maszyn, w tym maszyn roboczych | MBM1_U75 | T1A_U04 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | posiada umiejętność pracy w zespole w ramach | MBM1_K72 | T1A_K03 |

| | | | |
|----|--|----------|---------|
| | rozwiązywania wspólnego problemu technicznego | | |
| K2 | rozumie potrzebę doskonalenia własnego warsztatu zawodowego | MBM1_K73 | T1A_K01 |
| K3 | ma świadomość ważności przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur | MBM1_K74 | T1A_K05 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, prezentacja i dyskusja nad tezami prac dyplomowych

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Referat i prezentacja tez pracy dyplomowej. Zaliczenie statystycznego opracowania wyników badań

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|------------------------------------|----------|--|---------------|
| Wykład/seminarium (sem.VI) | 1 | Temat: Wprowadzenie do metodologii badań naukowych Cel: Wyjaśnienie podstawowych pojęć i definicji z zakresu metodologii badań naukowych | 1 |
| | 2 | Temat: Problem naukowy. Formułowanie problemów naukowych Cel: Wyrobienie umiejętności poprawnego formułowania problemu naukowego | 2 |
| | 3 | Temat: Hipoteza naukowa. Formułowanie hipotez naukowych Cel: Wyrobienie umiejętności poprawnego formułowania hipotez naukowych | 2 |
| | 4 | Temat: Teza naukowa. Formułowanie tez naukowych Cel: Wyrobienie umiejętności poprawnego formułowania tez naukowych | 2 |
| | 5 | Temat: Cel główny i cele szczegółowe pracy Cel: Wyrobienie umiejętności formułowania celów pracy | 2 |
| | 6 | Temat: Układ pracy dyplomowej typu przeglądowego Cel: Wyrobienie umiejętności tworzenia układu pracy dyplomowej typu przeglądowego | 2 |
| | 7 | Temat: Układ pracy typu konstrukcyjnego Cel: Wyrobienie umiejętności tworzenia układu pracy dyplomowej typu konstrukcyjnego | 2 |
| | 8 | Temat: Układ pracy typu doświadczalnego Cel: Wyrobienie umiejętności tworzenia układu pracy dyplomowej typu doświadczalnego | 2 |
| Wykład/seminarium (sem.VII) | 1 | Temat: Opracowanie statystyczne wyników badań doświadczalnych Cel: Zapoznanie się z elementami opracowywania statystycznego wyników badań doświadczalnych | 2 |
| | 2 | Temat: Wnioski i podsumowanie w pracy dyplomowej Cel: Wyrobienie umiejętności formułowania wniosków końcowych i podsumowania w pracy dyplomowej | 2 |
| | 3 | Temat: Opracowanie bibliografii pracy dyplomowej Cel: Wyrobienie umiejętności tworzenia spisu literatury i powoływania się na niego w pracy dyplomowej | 2 |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | 4 | Temat: Prezentacja i dyskusja nad tezami własnych prac dyplomowych Cel: Wyrobienie umiejętności prezentacji własnych prac dyplomowych i dyskusja nad ich treścią merytoryczną | 2 |
| | 5 | Temat: Prezentacja i dyskusja nad tezami własnych prac dyplomowych Cel: Wyrobienie umiejętności prezentacji własnych prac dyplomowych i dyskusja nad ich treścią merytoryczną | 2 |
| | 6 | Temat: Prezentacja i dyskusja nad tezami własnych prac dyplomowych Cel: Wyrobienie umiejętności prezentacji własnych prac dyplomowych i dyskusja nad ich treścią merytoryczną | 2 |
| | 7 | Temat: Problematyka redakcyjna prac dyplomowych Cel: Wyrobienie umiejętności poprawnego pisania prac pod względem redakcyjnym | 2 |
| | 8 | Temat: Problematyka redakcyjna prac dyplomowych Cel: Wyrobienie umiejętności poprawnego pisania prac pod względem redakcyjnym | 1 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | | | | x |
| W2 | | | | | | x |
| U1 | | | | | | x |
| U2 | | | | | | x |
| K1 | | | | | | x |
| K2 | | | | | | x |
| K3 | | | | | | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Pabis S.: Metodologia nauk empirycznych. 12 wykładów. Wyd. Politechniki Koszalińskiej, Koszalin, 2007. 2. Żółtowski B.: Seminarium dyplomowe. Zasady pisania prac dyplomowych. Wyd. ATR w Bydgoszczy, Bydgoszcz, 1997. 3. Leszek W.: Zasady eksperymentowania. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1997. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Polański L.: Planowanie doświadczeń w technice. Wyd. PWN, Warszawa, 1984. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|---|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 20 |
| Studiowanie literatury | 30 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 20 |
| Łączny nakład pracy studenta | 100 |

| | |
|--|----------------------------|
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 2/2 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 2/2 liczba podana w planie |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu: D.5.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | BUDOWA MASZYN ROBOCZYCH |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Maszyny robocze |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | prof. dr hab. inż. Andrzej Bochat |
| Przedmioty wprowadzające | Mechanika techniczna, Podstawy konstrukcji maszyn |
| Wymagania wstępne | Zakres wiedzy w ramach mechaniki technicznej powinien obejmować podstawowe zagadnienia z statyki, kinematyki, dynamiki oraz wytrzymałości materiałów. Zakres wiedzy w ramach podstaw konstrukcji maszyn powinien obejmować zagadnienia związane z zasadami konstruowania części maszyn oraz układów przeniesienia napędów. |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| V | 30 | 15 | 15 | - | - | - | 5 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu budowy maszyn roboczych, w tym z zakresu konstrukcji napędów: mechanicznych, hydraulicznych i pneumatycznych | MBM1_W71 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 |
| W2 | ma wiedzę z zakresu użytkowania i diagnostyki maszyn | MBM1_W72 | T1A_W01 T1A_W03 T1A_W06 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi omówić budowę maszyn roboczych oraz potrafi zaprojektować układ napędowy: mechanicznych, hydraulicznych i pneumatycznych | MBM1_U71 | T1A_U04 T1A_U06 T1A_U07 |
| U2 | potrafi określić zasady użytkowania i wykorzystać metody | MBM1_U72 | T1A_U01 |

| | | | |
|-----------------------|---|----------|--------------------|
| | diagnostyki maszyn | | T1A_U03 T1A_U06 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę kreowania i poszukiwania nowych rozwiązań konstrukcyjnych wspierających rozwój przemysłu | MBM1_K71 | T1A_K01 T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne w tym wykonywanie rysunków konstrukcyjnych, dyskusja

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład: egzamin pisemny lub ustny, **ćwiczenia audytoryjne:** zaliczenie 2 kolokwiiów, **ćwiczenia laboratoryjne:** zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń i stopnia przygotowania do zajęć

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Wybrane zagadnienia z mechaniki gruntów Cel: Zapoznanie z problematyką naprężeń i odkształceń gruntów na skutek oddziaływania prostego klina, graniczne siły odspajania | 2 |
| | 2 | Temat: Klasyfikacja maszyn roboczych ze szczególnym uwzględnieniem do robót ziemnych i drogowych Cel: Zapoznanie się z istniejącymi klasyfikacjami maszyn roboczych i obowiązującymi normami krajowymi i międzynarodowymi, w tym zakresie | 2 |
| | 3 | Temat: Budowa i działanie koparek kołowych Cel: Zapoznanie z istotą konstrukcji i działania koparek kołowych, w tym ich układów napędowych i osprzętu | 2 |
| | 4 | Temat: Budowa i działanie koparek gąsienicowych Cel: Zapoznanie z istotą konstrukcji i działania koparek gąsienicowych, w tym ich układów napędowych i osprzętu | 2 |
| | 5 | Temat: Budowa i działanie spycharek Cel: Zapoznanie z istotą konstrukcji i działania spycharek, w tym ich układów napędowych i osprzętu | 2 |
| | 6 | Temat: Budowa i działanie ładowarek tradycyjnych Cel: Zapoznanie z istotą konstrukcji i działania ładowarek tradycyjnych, w tym ich układów napędowych i osprzętu | 2 |
| | 7 | Temat: Budowa i działanie ładowarek kompaktowych Cel: Zapoznanie z istotą konstrukcji i działania ładowarek kompaktowych, w tym ich układów napędowych i osprzętu | 2 |
| | 8 | Temat: Budowa i działanie ładowarek teleskopowych Cel: Zapoznanie z istotą konstrukcji i działania ładowarek teleskopowych, w tym ich układów napędowych i osprzętu | 2 |
| | 9 | Temat: Budowa i działanie równiarek Cel: Zapoznanie z istotą konstrukcji i działania równiarek, w tym ich układów napędowych i osprzętu | 2 |
| | 10 | Temat: Budowa i działanie maszyn specjalnych do robót ziemnych Cel: Zapoznanie z istotą konstrukcji i działania maszyn specjalnych, | |

| | | | |
|------------------------------|----|--|---|
| | | w tym ich układów napędowych i osprzętu | |
| | 11 | Temat: Budowa i działanie maszyn drogowych do kładzenia nawierzchni - asfaltu Cel: Zapoznanie z istotą konstrukcji i działania maszyn drogowych do kładzenia nawierzchni - asfaltu, w tym ich układów napędowych i osprzętu | 2 |
| | 12 | Temat: Budowa i działanie maszyn drogowych specjalnych Cel: Zapoznanie z istotą konstrukcji i działania maszyn drogowych specjalnych, w tym ich układów napędowych i osprzętu | 2 |
| | 13 | Temat: Zasady kształtowania konstrukcji maszyn do robót ziemnych Cel: Zapoznanie z istniejącymi trendami w konstrukcji maszyn do robót ziemnych i metodami ich projektowania | 2 |
| | 14 | Temat: Zasady kształtowania konstrukcji maszyn drogowych Cel: Zapoznanie z istniejącymi trendami w konstrukcji maszyn drogowych i metodami ich projektowania | 2 |
| | 15 | Temat: Analiza porównawcza charakterystyk użytkowych w zakresie maszyn do robót ziemnych i drogowych Cel: Zapoznanie z parametrami techniczno-eksploatacyjnymi wybranych konstrukcji maszyn do robót ziemnych i drogowych | 2 |
| | 1 | Temat: Obliczenia kinematyki i dynamiki ruchu koparek, i ich osprzętu Cel: Wyznaczenie trajektorii ruchu, rozkładu prędkości i obciążeń zewnętrznych koparek i osprzętu | 1 |
| | 2 | Temat: Obliczenia kinematyki i dynamiki ruchu koparek, i ich osprzętu Cel: Wyznaczenie trajektorii ruchu, rozkładu prędkości i obciążeń zewnętrznych koparek i osprzętu | 1 |
| | 3 | Temat: Obliczenia kinematyki i dynamiki ruchu spycharek, i ich osprzętu Cel: Wyznaczenie trajektorii ruchu, rozkładu prędkości i obciążeń zewnętrznych spycharek i osprzętu | 1 |
| | 4 | Temat: Obliczenia kinematyki i dynamiki ruchu spycharek, i ich osprzętu Cel: Wyznaczenie trajektorii ruchu, rozkładu prędkości i obciążeń zewnętrznych spycharek i osprzętu | 1 |
| | 5 | Temat: Obliczenia kinematyki i dynamiki ruchu ładowarek tradycyjnych, i ich osprzętu Cel: Wyznaczenie trajektorii ruchu, rozkładu prędkości i obciążeń zewnętrznych ładowarek tradycyjnych i osprzętu | 1 |
| | 6 | Temat: Obliczenia kinematyki i ruchu ładowarek tradycyjnych, i ich osprzętu Cel: Wyznaczenie trajektorii ruchu, rozkładu prędkości i obciążeń zewnętrznych ładowarek tradycyjnych i osprzętu | 1 |
| | 7 | Temat: Obliczenia kinematyki i dynamiki ruchu ładowarek kompaktowych, i ich osprzętu Cel: Wyznaczenie trajektorii ruchu, rozkładu prędkości i obciążeń zewnętrznych ładowarek kompaktowych i osprzętu | 1 |
| Ćwiczenia audytoryjne | 8 | Temat: Obliczenia kinematyki i dynamiki ruchu ładowarek kompaktowych, i ich osprzętu Cel: Wyznaczenie trajektorii ruchu, rozkładu prędkości i obciążeń zewnętrznych ładowarek kompaktowych i osprzętu | 1 |
| | 9 | Temat: Obliczenia kinematyki i dynamiki ruchu ładowarek teleskopowych, i ich osprzętu Cel: Wyznaczenie trajektorii ruchu, rozkładu prędkości i obciążeń zewnętrznych ładowarek teleskopowych i osprzętu | 1 |
| | 10 | Temat: Obliczenia kinematyki i dynamiki ruchu ładowarek | 1 |

| | | |
|--------------------------------|---|---|
| | teleskopowych, i ich osprzętu Cel: Wyznaczenie trajektorii ruchu, rozkładu prędkości i obciążeń zewnętrznych ładowarek teleskopowych i osprzętu | |
| 11 | Temat: Obliczenia kinematyki i dynamiki ruchu wybranych konstrukcji maszyn drogowych, i ich osprzętu Cel: Wyznaczenie trajektorii ruchu, rozkładu prędkości i obciążeń zewnętrznych ładowarek teleskopowych i osprzętu | 1 |
| 12 | Temat: Obliczenia stateczności konstrukcji wybranych maszyn roboczych Cel: Wyznaczenie trajektorii ruchu, rozkładu prędkości i obciążeń zewnętrznych wybranych konstrukcji maszyn roboczych i osprzętu | 1 |
| 13 | Temat: Wybrane obliczenia z doboru silników napędowych wybranych maszyn roboczych Cel: Zapoznanie z metodami analitycznymi doboru silników do maszyn roboczych | 1 |
| 14 | Temat: Wybrane obliczenia z układów przeniesienia napędu w maszynach roboczych Cel: Zapoznanie z metodami analitycznymi, które stosuje się przy projektowaniu układów przeniesienia napędu | 1 |
| 15 | Temat: Bilans mocy wybranych konstrukcji maszyn roboczych Cel: Nabranie umiejętności sporządzania bilansu mocy dla danej maszyny roboczej | 1 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 Temat: Budowa, regulacje i użytkowanie koparek Cel: Praktyczne zapoznanie się z budową, istniejącymi regulacjami oraz użytkowaniem koparek | 2 |
| | 2 Temat: Budowa, regulacje i użytkowanie koparko-ładowarek Cel: : Praktyczne zapoznanie się z budową, istniejącymi regulacjami oraz użytkowaniem koparko-ładowarek | 2 |
| | 3 Temat: Budowa, regulacje i użytkowanie spycharek Cel: Praktyczne zapoznanie się z budową, istniejącymi regulacjami oraz użytkowaniem spycharek | 2 |
| | 4 Temat: Budowa, regulacje i użytkowanie ładowarek tradycyjnych Cel: Praktyczne zapoznanie się z budową, istniejącymi regulacjami oraz użytkowaniem ładowarek tradycyjnych | 2 |
| | 5 Temat: Budowa, regulacje i użytkowanie ładowarek kompaktowych Cel: Praktyczne zapoznanie się z budową, istniejącymi regulacjami oraz użytkowaniem ładowarek kompaktowych | 2 |
| | 6 Temat: Budowa, regulacje i użytkowanie ładowarek teleskopowych Cel: Praktyczne zapoznanie się z budową, istniejącymi regulacjami oraz użytkowaniem ładowarek teleskopowych | 2 |
| | 7 Temat: Budowa, regulacje i użytkowanie wybranych maszyn roboczych specjalnych Cel: Praktyczne zapoznanie się z budową, istniejącymi regulacjami oraz użytkowaniem maszyn roboczych specjalnych, np. maszynami do zasypywania podkładów kolejowych | 2 |
| | 8 Temat: Budowa, regulacje i użytkowanie maszyn do wyrównywania nawierzchni i kładzenia asfaltu Cel: Praktyczne zapoznanie się z budową, istniejącymi regulacjami oraz użytkowaniem maszyn do wyrównywania nawierzchni i kładzenia asfaltu | 2 |
| | 9 Temat: ----- Cel: | |
| | 10 Temat: ----- Cel: | |

| | | | |
|--|----|----------------------|--|
| | 11 | Temat: ----- Cel: | |
| | 12 | Temat: ----- Cel: | |
| | 13 | Temat: ----- Cel: | |
| | 14 | Temat: ----- Cel: | |
| | 15 | Temat: ----- Cel: | |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | x | x | | x | |
| W2 | | x | x | | x | |
| U1 | x | | | | x | |
| U2 | x | | | | x | |
| K1 | x | | | | | |
| | | | | | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Brach I., Malczewski R., 1982, Koparki jednonaczyniowe. Maszyny do robót ziemnych. WNT, Warszawa Dudczak A., 2000, Koparki. Teoria i projektowanie. PWN, Warszawa. Borkowski W., Konopka S., Prochowski L., 1996, Dynamika maszyn roboczych. WNT, Warszawa. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> Katalogi firmowe i strony www. producentów i dealerów maszyn do robót ziemnych i drogowych. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 60 |
| Przygotowanie do zajęć | 15 |
| Studiowanie literatury | 30 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 45 |
| Łączny nakład pracy studenta | 150 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 5 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 5 liczba podana w planie |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

D.5.2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | DIAGNOSTYKA TECHNICZNA MASZYN ROBOCZYCH |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Maszyny robocze |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr inż. Jerzy Kaszkowiak |
| Przedmioty wprowadzające | Budowa pojazdów, Budowa silników pojazdów |
| Wymagania wstępne | Wiedza z zakresu budowy i działania silników, elementów hydrauliki i podstawowe wiadomości z zakresu konstrukcji maszyn |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | 15 ^E | - | 30 | - | - | - | 5 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu użytkowania i diagnostyki maszyn | MBM1_W72 | T1A_W01 T1A_W03 T1A_W06 |
| W2 | ma wiedzę z zakresu sterowania maszynami roboczymi | MBM1_W74 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 T1A_W05 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi określić zasady użytkowania i wykorzystać metody diagnostyki maszyn | MBM1_U72 | T1A_U01 T1A_U03 T1A_U06 |
| U2 | potrafi zaprojektować układ sterowania maszynami roboczymi | MBM1_U74 | T1A_U04 T1A_U06 T1A_U07 T1A_U05 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | posiada umiejętność pracy w zespole w ramach | MBM1_K72 | T1A_K03 |

| | | | |
|----|--|----------|---------|
| | rozwiązywania wspólnego problemu technicznego | | |
| K2 | rozumie potrzebę doskonalenia własnego warsztatu zawodowego | MBM1_K73 | T1A_K01 |
| K3 | ma świadomość ważności przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur | MBM1_K74 | T1A_K05 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, pokaz, osobiste wykonanie zadań, dyskusja,

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Pisemne zaliczenie, udział w ćwiczeniach laboratoryjnych, pisemne sprawozdanie,

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-------------------------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Zajęcia wprowadzające Cel: Zapoznanie z tematyką zajęć, sposobem zaliczenia, realizacją przedmiotu | 2 |
| | 2 | Temat: Zadania diagnostyki, możliwości wynikające z diagnozowania Cel: Zapoznanie z możliwościami prowadzenia prac diagnostycznych | 2 |
| | 3 | Temat: Możliwości i metody diagnozowania stanu maszyn Cel: Zapoznanie z podstawowymi urządzeniami i metodami diagnostycznymi | 2 |
| | 4 | Temat: Diagnozowanie stanu i parametrów pracy jednostek napędowych Cel: Zapoznanie z zakresem diagnostyki jednostek napędowych | 2 |
| | 5 | Temat: Diagnozowanie elementów układów jezdnych Cel: Zapoznanie z zakresem diagnostyki układów jezdnych | 2 |
| | 6 | Temat: Diagnozowanie elementów hydrauliki maszyn roboczych Cel: Zapoznanie z zakresem diagnostyki elementów hydrauliki | 2 |
| | 7 | Temat: Diagnozowanie elementów roboczych maszyn Cel: Zapoznanie z zakresem diagnostyki elementów roboczych maszyn | 2 |
| | 8 | Temat: Zajęcia podsumowujące, zaliczenie przedmiotu Cel: Podsumowanie wiadomości przekazanych w trakcie zajęć, zaliczenie | 1 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Zajęcia wstępne Cel: Zapoznanie z zasadami uczestnictwa i zachowania w trakcie zajęć oraz tematyką | 2 |
| | 2 | Temat: Diagnozowanie nieinwazyjne jednostek napędowych Cel: Przeprowadzenie diagnozowania wybranych elementów jednostek napędowych maszyn roboczych | 2 |
| | 3 | Temat: Diagnozowanie nieinwazyjne jednostek napędowych Cel: Przeprowadzenie diagnozowania wybranych elementów jednostek napędowych maszyn roboczych | 2 |
| | 4 | Temat: Diagnozowanie inwazyjne elementów jednostek napędowych Cel: Przeprowadzenie diagnozowania wybranych elementów jednostek napędowych maszyn roboczych | 2 |
| | 5 | Temat: Diagnozowanie inwazyjne elementów jednostek napędowych Cel: Przeprowadzenie diagnozowania wybranych elementów jednostek napędowych maszyn roboczych | 2 |

| | | |
|----|---|---|
| 6 | Temat: Diagnostowanie elementów układu kierowniczego Cel: Przeprowadzenie diagnostowania wybranych elementów układu jezdneho | 2 |
| 7 | Temat: Diagnostowanie elementów zawieszenia Cel: Przeprowadzenie diagnostowania wybranych elementów układu jezdneho | 2 |
| 8 | Temat: Diagnostowanie elementów układu hamulcowego Cel: Przeprowadzenie diagnostowania wybranych elementów układu jezdneho | 2 |
| 9 | Temat: Diagnostowanie elementów pomp hydraulicznych Cel: Przeprowadzenie diagnostowania wybranych elementów hydrauliki | 2 |
| 10 | Temat: Diagnostowanie siłowników i sterowników Cel: Przeprowadzenie diagnostowania wybranych elementów hydrauliki | 2 |
| 11 | Temat: Diagnostowanie stanu i wskazań czujników Cel: Przeprowadzenie diagnostowania wybranych elementów | 2 |
| 12 | Temat: Diagnostowanie elementów układu sterowania maszyn roboczych Cel: Przeprowadzenie diagnostowania wybranych elementów | 2 |
| 13 | Temat: Ocena wzrokowa wybranych elementów roboczych maszyn roboczych Cel: Przeprowadzenie diagnostowania wybranych elementów | 2 |
| 14 | Temat: Pomiar zużycia elementów roboczych maszyn roboczych Cel: Przeprowadzenie diagnostowania wybranych elementów | 2 |
| 15 | Temat: Zajęcia końcowe, podsumowanie Cel: Zaliczenie, podsumowanie | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | X | | | |
| W2 | | | X | | | |
| U1 | | | | | X | |
| U2 | | | | | X | |
| K1 | | | | | X | |
| K2 | | | | | | X |
| K3 | | | | | | X |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | 1.Haynes J., 2005 OBD Diagnostowanie pokładowe II-iej generacji i elektroniczne systemy obsługi silnika 2. Sitek K., 2007, DIAGNOZOWANIE UKŁADÓW HAMULCOWYCH. PORADNIK SERWISOWY WKiŁ Warszawa 3.Praca zbiorowa Napędy hydrostatyczne w maszynach rolniczych PIMR Poznań 2008 |
| Literatura uzupełniająca | 1. Drożyner P., Michalski R., 2004; WITE Olsztyn |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|--|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 |
| Przygotowanie do zajęć | 5 |
| Studiowanie literatury | 5 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 5 |
| Łączny nakład pracy studenta | 60 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 5 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 5 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu: D.5.3

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | MASZYNY ROBOCZE-PROJEKT RAMY/KONSTRUKCJI NOŚNEJ |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Maszyne robocze |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | prof. dr hab. inż. Andrzej Bochat |
| Przedmioty wprowadzające | Mechanika techniczna, Podstawy konstrukcji maszyn, Budowa maszyn roboczych |
| Wymagania wstępne | Zakres wiedzy w ramach mechaniki technicznej powinien obejmować podstawowe zagadnienia z statyki, kinematyki, dynamiki oraz wytrzymałości materiałów. Zakres wiedzy w ramach podstaw konstrukcji maszyn powinien obejmować zagadnienia związane z zasadami konstruowania części maszyn oraz układów przeniesienia napędów. Zakres wiedzy w ramach maszyn roboczych powinien obejmować istotę ich konstrukcji. |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | | | | 30 | | | 6 |
| VII | | | | 20 | | | 5 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu budowy maszyn roboczych, w tym z zakresu konstrukcji napędów: mechanicznych, hydraulicznych i pneumatycznych | MBM1_W71 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 |
| W2 | ma wiedzę w zakresie technologii prac maszyn roboczych | MBM1_W73 | T1A_W03 T1A_W05 |
| W3 | ma wiedzę i zna techniki rozwiązywania prostych zadań inżynierskich w zakresie projektowania procesów roboczych i projektowania podzespołów maszyn | MBM1_W76 | T1A_W07 |

| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
|-----------------------|--|----------|-------------------------------|
| U1 | potrafi omówić budowę maszyn roboczych oraz potrafi zaprojektować układ napędowy: mechanicznych, hydraulicznych i pneumatycznych | MBM1_U71 | T1A_U04 T1A_U06 T1A_U07 |
| U2 | potrafi opracować proces technologii prac maszyn roboczych | MBM1_U73 | T1A_U03 T1A_U05 |
| U3 | potrafi rozwiązywać proste zadania inżynierskie w zakresie projektowania procesów roboczych i projektowania podzespołów maszyn | MBM1_U76 | T1A_U07 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę kreowania i poszukiwania nowych rozwiązań konstrukcyjnych wspierających rozwój przemysłu | MBM1_K71 | T1A_K01 T1A_K07 |
| K2 | rozumie potrzebę doskonalenia własnego warsztatu zawodowego | MBM1_K73 | T1A_K01 |
| K3 | ma świadomość ważności przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur | MBM1_K74 | T1A_K05 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

ćwiczenia projektowe: obliczenia konstrukcyjne, wykonywanie rysunków konstrukcyjnych, dyskusja

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

ćwiczenia projektowe: zaliczenie pracy projektowej

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|--------------------------------------|----------|---|---------------|
| Ćwiczenia projektowe (sem.VI) | 1 | Temat: Rozdanie tematów prac projektowych dotyczących konstrukcji ramy nośnej koparki kołowej lub gąsienicowej Cel: Przydzielenie konkretnych tematów poszczególnym studentom oraz omówienie etapów realizacji pracy projektowej | 2 |
| | 2 | Temat: Studia literaturowe oraz literatury patentowej Cel: Analiza istniejących konstrukcji ram nośnych koparek kołowych i gąsienicowych | 2 |
| | 3 | Temat: Studia literaturowe oraz literatury patentowej Cel: Analiza istniejących konstrukcji ram nośnych koparek kołowych i gąsienicowych | 2 |
| | 4 | Temat: Studia literaturowe oraz literatury patentowej Cel: Analiza istniejących konstrukcji ram nośnych koparek kołowych i gąsienicowych | 2 |

| | | | |
|---------------------------------------|----|---|---|
| Ćwiczenia projektowe (sem.VII) | 5 | Temat: Opracowanie trzech koncepcji konstrukcji ramy nośnej koparki kołowej lub gąsienicowej Cel: Opracowanie własnej koncepcji konstrukcji ramy nośnej | 2 |
| | 6 | Temat: Opracowanie trzech koncepcji konstrukcji ramy nośnej koparki kołowej lub gąsienicowej Cel: Opracowanie własnej koncepcji konstrukcji ramy nośnej | 2 |
| | 7 | Temat: Analiza kryterialna i wybór koncepcji konstrukcji do dalszych prac projektowych Cel: Na podstawie przyjętych kryteriów wybranie koncepcji konstrukcji do dalszych prac projektowych | 2 |
| | 8 | Temat: Analiza kryterialna i wybór koncepcji konstrukcji do dalszych prac projektowych Cel: Na podstawie przyjętych kryteriów wybranie koncepcji konstrukcji do dalszych prac projektowych | 2 |
| | 9 | Temat: Obliczenia konstrukcyjne ramy nośnej Cel: Na podstawie obliczeń dobór cech konstrukcyjnych ramy nośnej | 2 |
| | 10 | Temat: Obliczenia konstrukcyjne ramy nośnej Cel: Na podstawie obliczeń dobór cech konstrukcyjnych ramy nośnej | 2 |
| | 11 | Temat: Obliczenia konstrukcyjne ramy nośnej Cel: Na podstawie obliczeń dobór cech konstrukcyjnych ramy nośnej | 2 |
| | 12 | Temat: Obliczenia konstrukcyjne ramy nośnej Cel: Na podstawie obliczeń dobór cech konstrukcyjnych ramy nośnej | 2 |
| | 13 | Temat: Obliczenia konstrukcyjne ramy nośnej Cel: Na podstawie obliczeń dobór cech konstrukcyjnych ramy nośnej | 2 |
| | 14 | Temat: Rysunek złożeniowy ramy nośnej Cel: Wykonanie za pomocą programów CAD rysunku złożeniowego ramy nośnej | 2 |
| | 15 | Temat: Rysunek złożeniowy ramy nośnej Cel: Wykonanie za pomocą programów CAD rysunku złożeniowego ramy nośnej | 2 |
| | 1 | Temat: Rysunek złożeniowy ramy nośnej Cel: Wykonanie za pomocą programów CAD rysunku złożeniowego ramy nośnej | 2 |
| | 2 | Temat: Rysunek złożeniowy ramy nośnej Cel: Wykonanie za pomocą programów CAD rysunku złożeniowego ramy nośnej | 2 |
| | 3 | Temat: Rysunek złożeniowy ramy nośnej Cel: Wykonanie za pomocą programów CAD rysunku złożeniowego ramy nośnej | 2 |
| | 4 | Temat: Rysunek złożeniowy ramy nośnej Cel: Wykonanie za pomocą programów CAD rysunku złożeniowego ramy nośnej | 2 |
| | 5 | Temat: Rysunki wykonawcze elementów ramy nośnej Cel: Wykonanie rysunków wykonawczych elementów ramy nośnej | 2 |
| | 6 | Temat: Rysunki wykonawcze elementów ramy nośnej Cel: Wykonanie rysunków wykonawczych elementów ramy nośnej | 2 |
| | 7 | Temat: Rysunki wykonawcze elementów ramy nośnej Cel: Wykonanie rysunków wykonawczych elementów ramy nośnej | 2 |
| | 8 | Temat: Rysunki wykonawcze elementów ramy nośnej Cel: Wykonanie rysunków wykonawczych elementów ramy nośnej | 2 |
| | 9 | Temat: Rysunki wykonawcze elementów ramy nośnej Cel: Wykonanie rysunków wykonawczych elementów ramy nośnej | 2 |

| | | | |
|--|----|--|---|
| | 10 | Temat: Złożenie dokumentacji projektowej ramy nośnej Cel: Przygotowanie wersji ostatecznej projektu do złożenia | 2 |
|--|----|--|---|

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | | x | | x |
| W2 | | | | x | | x |
| W3 | | | | x | | x |
| U1 | | | | x | | x |
| U2 | | | | x | | x |
| U3 | | | | x | | x |
| K1 | | | | x | | x |
| K2 | | | | x | | x |
| K3 | | | | x | | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Brach I., Malczewski R., 1982, Koparki jednonaczyniowe. Maszyny do robót ziemnych. WNT, Warszawa Dudczak A., 2000, Koparki. Teoria i projektowanie. PWN, Warszawa. Borkowski W., Konopka S., Prochowski L., 1996, Dynamika maszyn roboczych. WNT, Warszawa. |
| Literatura uzupełniająca | 1. Katalogi firmowe i strony www. producentów i dealerów maszyn do robót ziemnych i drogowych. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 50 |
| Przygotowanie do zajęć | 15 |
| Studiowanie literatury | 40 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 55 |
| Łączny nakład pracy studenta | 160 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 6/5 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 6/5 liczba podana w planie |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

D.5.4

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | NAPĘDY W MASZYNACH ROBOCZYCH |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Maszyny robocze |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr inż. Marcin ZASTEMPOWSKI |
| Przedmioty wprowadzające | Podstawy konstrukcji maszyn, Podstawy eksploatacji maszyn i pojazdów, Budowa maszyn roboczych |
| Wymagania wstępne | Znajomość podstaw konstrukcji maszyn, wiedza dotycząca budowy pojazdów, znajomość budowy maszyn roboczych, rysunku technicznego oraz zasad funkcjonowania podstawowych zespołów w maszynach roboczych, |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| V | 30 | 15 | 15 | - | - | - | 6 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu budowy maszyn roboczych, w tym z zakresu konstrukcji napędów: mechanicznych, hydraulicznych i pneumatycznych | MBM1_W71 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 |
| W2 | ma wiedzę z zakresu sterowania maszynami roboczymi | MBM1_W74 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 T1A_W05 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi omówić budowę maszyn roboczych oraz potrafi zaprojektować układ napędowy: mechanicznych, hydraulicznych i pneumatycznych | MBM1_U71 | T1A_U04 T1A_U06 T1A_U07 |
| U2 | potrafi zaprojektować układ sterowania maszynami roboczymi | MBM1_U74 | T1A_U04 T1A_U06 T1A_U07 T1A_U05 |

| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
|-----------------------|---|----------|--------------------|
| K1 | rozumie potrzebę kreowania i poszukiwania nowych rozwiązań konstrukcyjnych wspierających rozwój przemysłu | MBM1_K71 | T1A_K01 T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne i audytoryjne, pokaz, dyskusja

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład: egzamin pisemny lub ustny, ćwiczenia audytoryjne: zaliczenie 1 kolokwium, ćwiczenia laboratoryjne: złożenie 6 sprawozdań

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Układy napędowe maszyn roboczych Cel: Celem jest przedstawienie rodzajów maszyn roboczych i ich sklasyfikowanie z uwagi na układy napędowe | 2 |
| | 2 | Temat: Kinematyka pracy napędów Cel: Przedstawienie informacji na temat kinematyki pracy różnego typu napędów, budowa modeli układów napędowych | 4 |
| | 3 | Temat: Obliczenia układów napędowych Cel: Obliczanie przelożeń w mechanizmach napędowych, momentu obrotowego na kołach napędowych, siły napędowej, oporów ruchu | 4 |
| | 4 | Temat: Silniki maszyn roboczych Cel: Ogólna charakterystyka silników stosowanych w maszynach roboczych oraz obliczanie zapotrzebowania na moc | 2 |
| | 5 | Temat: Przekładnie stosowane w napędach maszyn roboczych Cel: Określenie rodzajów i cech charakterystycznych przekładni, napędów bez przekładni. Omówienie parametrów i budowy typowego napędu o dużej mocy. | 4 |
| | 6 | Temat: Sprzęgła i hamulce Cel: Omówienie rodzajów i charakterystyk sprzęgieł mechanicznych i hamulców stosowanych w napędach maszyn. | 2 |
| | 7 | Temat: Napędy hydrauliczne Cel: Omówienie napędów hydrostatycznych i hydrokinetycznych ich porównanie i właściwości. | 4 |
| | 8 | Temat: Projektowanie napędów i sterowań hydraulicznych Cel: Omówienie podstawowych zasad i sposobu obliczeń w projektowaniu napędów hydraulicznych i dobór ich sterowania. | 2 |
| | 9 | Temat: Pneumatyczne elementy napędowe Cel: Omówienie elementów pneumatycznych stosowanych w układach napędowych | 2 |
| | 10 | Temat: Napęd elektryczny napędowych Cel: Podstawowe informacje na temat napędów elektrycznych stosowanych w maszynach | 2 |
| | 11 | Temat: Projektowanie układów napędowych Cel: Omówienie podstaw wspomaganie komputerowego na etapie projektowania układów napędowych maszyn roboczych | 2 |
| Ćwiczenia | 1 | Temat: Kinematyka napędów Cel: Obliczanie parametrów kinematycznych wskazanego napędu | 2 |

| | | | |
|--------------------------------|---|---|---|
| audytoryjne | 2 | Temat: Parametry techniczne zespołów napędowych Cel: Określanie parametrów technicznych dla poszczególnych zespołów napędowych | 2 |
| | 3 | Temat: Moc i moment w układach napędowych Cel: Obliczenie zapotrzebowania na moc oraz sporządzanie wykresów zapotrzebowania mocy i momentu | 4 |
| | 4 | Temat: Dobór zespołów mechanicznych Cel: Dobór przekładni, sprzęgieł itp. | 2 |
| | 5 | Temat: Hydrauliczne i pneumatyczne układy napędowo-sterujące Cel: Omówienie właściwości hydraulicznych i pneumatycznych elementów układów napędowych ze szczególnym uwzględnieniem symboli graficznych i zasad według obowiązujących norm. | 3 |
| | 6 | Temat: Schematy układów hydraulicznych Cel: Tworzenie schematów funkcjonalnych podstawowych układów hydraulicznych | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Charakterystyki sprzęgieł Cel: Wyznaczenie charakterystyk mechanicznych wybranych sprzęgieł | 2 |
| | 2 | Temat: Sprawność układu napędowego Cel: Wyznaczanie sprawności układów napędowych | 3 |
| | 3 | Temat: Układy jezdne Cel: Obsługa układów jezdnych maszyn roboczych. Dobór właściwego ogumienia | 2 |
| | 4 | Temat: Silniki spalinowe Cel: Kontrola poprawności pracy silników spalinowych w maszynach roboczych | 2 |
| | 5 | Temat: Układy hydrauliczne Cel: Rozpoznawanie układów hydraulicznych | 2 |
| | 6 | Temat: Układy pneumatyczne Cel: Budowa i uruchamianie prostych układów pneumatycznych | 2 |
| | 7 | Temat: Układy hydrauliczne i pneumatyczne Cel: Obsługa układów hydraulicznych i pneumatycznych w maszynach roboczych | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | x | | x | | | |
| W2 | x | | x | | | |
| U1 | | | x | | x | x |
| U2 | | | x | | x | x |
| K1 | | | | | x | x |

7. LITERATURA

| | |
|-----------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Żółtowski B., Tylicki H., 2004. Osprzęt elektryczny pojazdów mechanicznych. Wydawnictwa ATR, Bydgoszcz. 2. Kotnis G., 2011. Budowa i eksploatacja układów hydraulicznych w maszynach. KaBe, Warszawa. 3. Barnat W., Kończak J., 2010. Wstęp do projektowania lekkich pojazdów gąsienicowych. MON, Warszawa. 4. Jaworski T., 1997. Ogumienie pojazdów samochodowych. WKiŁ, Warszawa. |
|-----------------------|---|

| | |
|--------------------------|---|
| | <p>Skrobcki A., Ekielski A., 2012. Pojazdy i ciągniki rolnicze. Wieś Jutra Sp. zoo, Warszawa.</p> <p>5. Zając M., 2003. Układy przeniesienia napędu samochodów ciężarowych i autobusów. WKiŁ, Warszawa.</p> <p>6. Szenajch W., 2003. Napęd i sterowanie pneumatyczne. WNT, Warszawa.</p> <p>7. Szydelski Z., 1999. Napęd i sterowanie hydrauliczne. WKiŁ, Warszawa</p> <p>8. Narkiewicz J. 2003. GPS globalny system pozycyjny : budowa, działanie, zastosowanie. WKiŁ, Warszawa.</p> |
| Literatura uzupełniająca | <p>1. Praca zbiorowa, 2013. Poradnik mechatronika. REA, Warszawa.</p> <p>2. Praca zbiorowa, 2002. Podstawy Budowy i Eksploatacji Maszyn Inżynieryjno-Budowlanych. WAT, Warszawa.</p> <p>3. Prochowski L., Żuchowski A., 2006. Pojazdy Samochodowe. Samochody Ciężarowe i Ciągniki. WKiŁ, Warszawa.</p> |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 60 |
| Przygotowanie do zajęć | 45 |
| Studiowanie literatury | 40 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 25 |
| Łączny nakład pracy studenta | 170 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 28 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 6 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.5.5****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | PROCESY ROBOCZE MASZYN DO ROBOT ZIEMNYCH I DROGOWYCH |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Maszyny robocze |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr inż. Jerzy Kaszkowiak |
| Przedmioty wprowadzające | Brak |
| Wymagania wstępne | Znajomość podstawowych zasad mechaniki i fizyki |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VII | 15 | - | - | 15 | - | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę w zakresie technologii prac maszyn roboczych | MBM1_W73 | T1A_W03 T1A_W05 |
| W2 | ma wiedzę i zna techniki rozwiązywania prostych zadań inżynierskich w zakresie projektowania procesów roboczych i projektowania podzespołów maszyn | MBM1_W76 | T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi opracować proces technologii prac maszyn roboczych | MBM1_U73 | T1A_U03 T1A_U05 |
| U2 | potrafi rozwiązywać proste zadania inżynierskie w zakresie projektowania procesów roboczych i projektowania podzespołów maszyn | MBM1_U76 | T1A_U07 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | posiada umiejętność pracy w zespole w ramach rozwiązywania wspólnego problemu technicznego | MBM1_K72 | T1A_K03 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|--|
| Wykład multimedialny, praca projektowa |
|--|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|-------------------------------|
| Kolokwium, wykonanie projektu |
|-------------------------------|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|----------------------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: zajęcia wstępne, Opory gleby Cel: Zapoznanie z tematyką zajęć, wiadomości wstępne | 2 |
| | 2 | Temat: Podział prac ziemnych, rodzaje wykonywanych zabiegów Cel: Zapoznanie z mechanizmem prac ziemnych | 2 |
| | 3 | Temat: Transport materiału ziemnego Cel: Zapoznanie z możliwymi metodami transportu materiału | 2 |
| | 4 | Temat: Właściwości mechaniczne gleby i gruntu Cel: Zapoznanie z podstawowymi właściwościami mechanicznymi | 2 |
| | 5 | Temat: Podstawowe elementy robocze maszyn do robót ziemnych Cel: Zapoznanie z rodzajami i budową elementów roboczych maszyn | 2 |
| | 6 | Temat: Odspajanie gleby Cel: Zapoznanie z technologiami odspajania gleby | 2 |
| | 7 | Temat: Zagęszczanie gleby Cel: Zapoznanie z celem i metodami zagęszczania gleby | 2 |
| | 8 | Temat: Zajęcia końcowe, analiza zdobytej wiedzy Cel: Podsumowanie, zaliczenie | 1 |
| Ćwiczenia projektowe | 1 | Temat: Zajęcia wstępne, zapoznanie z tematyką i specyfiką projektu Cel: Nakreślenie celu oraz uwarunkowań realizacji projektu | 2 |
| | 2 | Temat: Projektowanie schematu wybranego procesu roboczego Cel: Ustalenie zakresu projektu, | 2 |
| | 3 | Temat: Analiza zbliżonych rozwiązań i ocena ich przydatności w realizowanym projekcie Cel: Dobór metod realizacji zadania | 2 |
| | 4 | Temat: Analiza możliwych koncepcji realizacji projektu Cel: Obliczanie elementów składowych procesu | 2 |
| | 5 | Temat: Projektowanie elementów szczegółowych wybranego procesu roboczego Cel: Obliczanie elementów składowych procesu | 2 |
| | 6 | Temat: Analiza możliwych niepowodzeń przy realizacji wybranego procesu roboczego Cel: Obliczanie elementów składowych procesu, dyskusje efektów | 2 |
| | 7 | Temat: Opracowanie koncepcji alternatywnej na wypadek niestandardowych zdarzeń w realizacji procesu roboczego Cel: Obliczanie elementów składowych procesu | 2 |
| | 8 | Temat: Zajęcia końcowe, podsumowujące Cel: Ocena zrealizowanych projektów, wnioski, zaliczenie | 1 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | X | | | |
| W2 | | | | X | | |
| U1 | | | | X | | |
| U2 | | | | X | | |
| K1 | | | | X | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | 1. Jodłowski M., 2007 Operator maszyn do robót ziemnych KaBe Krosno 2. Pieczonka K., 2007 Inżynieria maszyn roboczych cz1 i 2 OWPW Wrocław |
| Literatura uzupełniająca | 1. Czasopisma specjalistyczne |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 liczba podana w planie |
| Przygotowanie do zajęć | 10 |
| Studiowanie literatury | 10 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 10 |
| Łączny nakład pracy studenta | 60 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 3 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | liczba podana w planie |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

D.5.6

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | PROJEKTOWANIE PODZESPOŁÓW MASZYN ROBOCZYCH |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Maszyny robocze |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr inż. Marcin ZASTEMPOWSKI |
| Przedmioty wprowadzające | Podstawy konstrukcji maszyn, Hydraulika i pneumatyka, Mechanika techniczna, Materiałoznawstwo, Grafika inżynierska, |
| Wymagania wstępne | Zakres wiedzy powinien obejmować podstawowe zagadnienia z kinematyki, dynamiki oraz wytrzymałości materiałów; zagadnienia związane z zasadami konstruowania części maszyn oraz układów przeniesienia napędów; znajomość klasyfikacji i właściwości materiałów konstrukcyjnych; znajomość w zakresie konstrukcji i zastosowania napędów hydraulicznych i pneumatycznych. W ramach grafiki inżynierskiej student powinien posiadać wiedzę z zakresu wykonywania dokumentacji konstrukcyjnej w układzie 2D i 3D. |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| V | 15 ^E | - | - | 30 | - | - | 6 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu budowy maszyn roboczych, w tym z zakresu konstrukcji napędów: mechanicznych, hydraulicznych i pneumatycznych | MBM1_W71 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 |
| W2 | ma wiedzę i zna techniki rozwiązywania prostych zadań inżynierskich w zakresie projektowania procesów roboczych i projektowania podzespołów maszyn | MBM1_W76 | T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi omówić budowę maszyn roboczych oraz potrafi | MBM1_U71 | T1A_U04 |

| | | | |
|------------------------------|--|----------|--------------------|
| | zaprojektować układ napędowy: mechanicznych, hydraulicznych i pneumatycznych | | T1A_U06 T1A_U07 |
| U2 | potrafi rozwiązywać proste zadania inżynierskie w zakresie projektowania procesów roboczych i projektowania podzespołów maszyn | MBM1_U76 | T1A_U07 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę kreowania i poszukiwania nowych rozwiązań konstrukcyjnych wspierających rozwój przemysłu | MBM1_K71 | T1A_K01 T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe w tym wykonywanie rysunków konstrukcyjnych, dyskusja

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład: egzamin pisemny lub ustny, ćwiczenia projektowe: ocena bieżąca poszczególnych etapów projektowania, ocena końcowa projektu

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------------------------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Maszyny robocze Cel: Poznanie wybranych rodzajów maszyn roboczych , ich budowy oraz zasady działania. | 2 |
| | 2 | Temat: Zasady konstruowania Cel: Zapoznanie lub przypomnienie podstawowych zasad niezbędnych na etapie projektowania elementów maszyn roboczych. | 4 |
| | 3 | Temat: Obliczenia wytrzymałościowe Cel: Zapoznanie lub przypomnienie metod obliczeń wytrzymałości elementów maszyn (wytrzymałość zmęczeniowa, współczynniki bezpieczeństwa, naprężenie dopuszczalne). | 3 |
| | 4 | Temat: Połączenia elementów maszyn Cel: Przypomnienie niezbędnych informacji potrzebnych na etapie projektowania z zakresu połączeń rozłącznych i nierozłącznych stosowanych w budowie maszyn. | 2 |
| | 5 | Temat: Łożyskowanie Cel: Przypomnienie niezbędnych informacji na temat zasad łożyskowania, obliczeń i doboru łożysk tocznych. | 2 |
| | 6 | Temat: Przeniesienie napędu w maszynach roboczych Cel: Przypomnienie informacji na temat przekładni mechanicznych i hydraulicznych stosowanych w budowie maszyn oraz zasady wyznaczania przełożeń i sprawności przekładni. | 2 |
| Ćwiczenia projektowe | 1 | Temat: Zasady wykonania projektu Cel: Zapoznanie studentów z zasadami i wymogami pracy projektowej. | 2 |
| | 2 | Temat: Rozdanie tematów prac projektowych Cel: Przydzielenie tematów prac poszczególnym studentom i omówienie ich. | 2 |
| | 3 | Temat: Studia literaturowe oraz studia patentów Cel: Analiza istniejących konstrukcji wybranych zespołów roboczych maszyn do transportu bliskiego | 2 |
| | 4 | Temat: Opracowanie koncepcji nowych konstrukcji | 4 |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | | Cel: Opracowanie przez studenta własnej konstrukcji zespołu roboczego maszyny | |
| | 5 | Temat: Wybór koncepcji konstrukcji do dalszych prac projektowych Cel: Na podstawie przyjętych kryteriów wybór koncepcji konstrukcji do dalszych prac projektowych | 4 |
| | 6 | Temat: Obliczenia Cel: Na podstawie przeprowadzonych obliczeń następuje dobór cech konstrukcyjnych i parametrów zespołu roboczego maszyny | 6 |
| | 7 | Temat: Komputerowe wspomaganie projektowania Cel: Omówienie możliwości wykorzystania oprogramowania komputerowego wspomagającego prace projektowe z zakresu obliczeń konstrukcji i grafiki inżynierskiej | 2 |
| | 8 | Temat: Projekt wybranego podzespołu maszyny roboczej do transportu bliskiego lub zespołu roboczego maszyny rolniczej Cel: Wykonanie projektu podzespołu roboczego maszyny. | 8 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | x | | | | | x |
| W2 | x | | | | | x |
| U1 | | | | x | | x |
| U2 | | | | x | | x |
| K1 | | | | x | | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Borkowski W., Konopka S., Prochowski L., 1996. Dynamika maszyn roboczych. WNT, Warszawa. 2. Dudczak A., 2000. Koparki. Teoria i projektowanie. PWN, Warszawa. 3. Kruszewski J., Sawiak S., Wittbrodt L., 1999. Wspomaganie komputerowe CAD/CAM. Metoda sztywnych elementów skończonych w dynamice konstrukcji, WNT, Warszawa. 4. Żółtowski B., Tylicki H., 2004. Osprzęt elektryczny pojazdów mechanicznych Wydawnictwa ATR, Bydgoszcz, 5. Kotnis G. 2011. Budowa i eksploatacja układów hydraulicznych w maszynach. KaBe, Warszawa. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Katalogi firmowe i strony www. producentów i dealerów maszyn do robót ziemnych i drogowych. 2. Praca zbiorowa pod redakcją Osińskiego Z., 2003. Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa. 3. Praca zbiorowa, 2013. Poradnik mechatronika. REA, Warszawa. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 |

| | |
|--|----------|
| Przygotowanie do zajęć | 55 |
| Studiowanie literatury | 45 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 30 |
| Łączny nakład pracy studenta | 175 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 6 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 6 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.5.7****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | TECHNOLOGIA PRAC MASZYN ROBOCZYCH |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Maszyny robocze |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr inż. Jerzy Kaszkowiak |
| Przedmioty wprowadzające | Brak |
| Wymagania wstępne | Wiedza dotycząca budowy pojazdów, podstawowe wiadomości z zakresu fizyki, |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | 30 ^E | 15 | - | - | - | - | 5 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę w zakresie technologii prac maszyn roboczych | MBM1_W73 | T1A_W03 T1A_W05 |
| W2 | ma wiedzę i zna techniki rozwiązywania prostych zadań inżynierskich w zakresie projektowania procesów roboczych i projektowania podzespołów maszyn | MBM1_W76 | T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi opracować proces technologii prac maszyn roboczych | MBM1_U73 | T1A_U03 T1A_U05 |
| U2 | potrafi rozwiązywać proste zadania inżynierskie w zakresie projektowania procesów roboczych i projektowania podzespołów maszyn | MBM1_U76 | T1A_U07 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | posiada umiejętność pracy w zespole w ramach rozwiązywania wspólnego problemu technicznego | MBM1_K72 | T1A_K03 |
| K2 | rozumie potrzebę doskonalenia własnego warsztatu zawodowego | MBM1_K73 | T1A_K01 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne, pokaz, dyskusja,

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne, praca zaliczeniowa,

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Zajęcia wstępne Cel: Zapoznanie się z tematyką zajęć, zasady zaliczenia przedmiotu | 2 |
| | 2 | Temat: Maszyny robocze, podział i ich zadania Cel: Ogólne informacje o możliwościach wykonywania prac | 2 |
| | 3 | Temat: Prace wykonywane przez maszyny robocze Cel: Przedstawienie zakresu możliwych prac do wykonania przez różne grupy maszyn roboczych | 2 |
| | 4 | Temat: Warunki pracy maszyn roboczych Cel: Zapoznanie ze specyfiką pracy w różnych warunkach | 2 |
| | 5 | Temat: Technologia prowadzenia prac maszynami do robót ziemnych Cel: Zapoznanie ze specyfiką oraz uwarunkowaniami prac ziemnych | 2 |
| | 6 | Temat: Zasady doboru maszyn do prac ziemnych Cel: Przedstawienie zasad doboru różnych maszyn do realizacji prac ziemnych | 2 |
| | 7 | Temat: Technologia prowadzenia prac maszynami rolniczymi Cel: Zapoznanie ze specyfiką oraz uwarunkowaniami pracy maszyn rolniczych | 2 |
| | 8 | Temat: Technologie prac maszynami leśnymi Cel: Zapoznanie ze specyfiką oraz uwarunkowaniami pracy maszyn rolniczych | 2 |
| | 9 | Temat: Technologie prowadzenia prac maszynami transportowymi Cel: Przedstawienie technologii pracy wybranymi maszynami transportowymi | 2 |
| | 10 | Temat: Technologia prac maszynami budowlanymi Cel: Zapoznanie z możliwościami i zasadami pracy maszyn budowlanych | 2 |
| | 11 | Temat: Technologia prac maszynami do robót drogowych - budowa dróg Cel: Zapoznanie z możliwościami i zasadami pracy maszyn do robót drogowych | 2 |
| | 12 | Temat: Technologia prac maszynami do robót drogowych – naprawa dróg Cel: Zapoznanie z możliwościami i zasadami pracy maszyn | 2 |
| | 13 | Temat: Przemysłowe maszyny robocze – podział, możliwości, technologia pracy Cel: Zapoznanie z możliwościami i zasadami pracy maszyn przemysłowych | 2 |
| | 14 | Temat: Maszyny robocze energetyczne, technologia pracy Cel: Zapoznanie z technologią pracy maszyn energetycznych | 2 |
| | 15 | Temat: Zajęcia podsumowujące, zaliczenie Cel: Podsumowanie prezentowanych informacji | 2 |
| Ćwiczenia | 1 | Temat: Zajęcia wstępne Cel: Zapoznanie z tematyką zajęć, zasady zachowania w czasie zajęć | 2 |

| | | | |
|--------------------|---|--|---|
| audytoryjne | 2 | Temat: Podstawowe technologie prac ziemnych Cel: Ćwiczenia w planowaniu technologii robót ziemnych | 2 |
| | 3 | Temat: Technologie podstawowych prac maszyn rolniczych Cel: Ćwiczenia w planowaniu technologii prac maszyn rolniczych | 2 |
| | 4 | Temat: Prowadzenie prac maszynami leśnymi Cel: Zapoznanie i ćwiczenia w przygotowaniu pracy maszyn leśnych | 2 |
| | 5 | Temat: Technologie prac maszyn transportowych Cel: Planowanie prac transportowych w różnych warunkach | 2 |
| | 6 | Temat: Prace maszyn do robót ziemnych Cel: Organizowanie pracy maszyn do robót ziemnych | 2 |
| | 7 | Temat: Praca maszyn do robót drogowych Cel: Ćwiczenie w planowaniu prac maszyn do robót drogowych | 2 |
| | 8 | Temat: Zajęcia podsumowujące, Cel: Zaliczenie | 1 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | X | | | |
| W2 | | | X | | | |
| U1 | | | X | | | |
| U2 | | | X | | | |
| K1 | | | X | | | |
| K2 | | | X | | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | 1.Kaszowski E., Kaszowski J., Podstawy 2010 Agromechaniki Wydawnictwa Uczelniane UTP Bydgoszcz 2.Staniszewski B., 2007 Wykonywanie robót ziemnych Instytut Technologii i Eksploatacji–Państwowy Instytut Badawczy Radom 3. Gradkowski K., 2010 Budowle i roboty ziemne OWPW Warszawa |
| Literatura uzupełniająca | 1. Piechowicz K., 2011 Roboty ziemne i rekultywacyjne w budownictwie komunikacyjnym WKiŁ Warszawa |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 liczba podana w planie |
| Przygotowanie do zajęć | 5 |
| Studiowanie literatury | 5 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 5 |
| Łączny nakład pracy studenta | 60 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 5 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | liczba podana w planie |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

D.5.8

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | UKŁADY STEROWANIA W MASZYNACH ROBOCZYCH |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Maszyny robocze |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej, Zakład Maszyn Roboczych |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr inż. Sylwester BOROWSKI |
| Przedmioty wprowadzające | Użytkowanie i obsługiwane maszyn roboczych |
| Wymagania wstępne | Znajomość budowy maszyn roboczych |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VII | 30 ^E | - | 15 | - | - | - | 3 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu sterowania maszynami roboczymi | MBM1_W74 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 T1A_W05 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi zaprojektować układ sterowania maszynami roboczymi | MBM1_W74 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 T1A_W05 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę kreowania i poszukiwania nowych rozwiązań konstrukcyjnych wspierających rozwój przemysłu | MBM1_K71 | T1A_K01 T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład - egzamin pisemny (1x), Ćwiczenia laboratoryjne - sprawdzian (2x)

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Zagadnienia wstępne. Cel: Zapoznanie się z tematyką zajęć. Klasyfikacje i zadania układów sterowania. | 2 |
| | 2 | Temat: Układy wykonawcze w maszynach roboczych. Cel: Budowa i zasada działania układów hydraulicznych, pneumatycznych, elektrycznych, mechanicznych stosowanych w maszynach roboczych | 8 |
| | 3 | Temat: Sterowanie pneumatyczne Cel: Budowa i zasada działania pneumatycznych układów sterowania | 2 |
| | 4 | Temat: Sterowanie elektryczne. Cel: Budowa i zasada działania elektronicznych układów sterowania. | 2 |
| | 5 | Temat: Czujniki Cel: Zasady pozyskiwania danych z czujników. Układy przetwarzania danych. | 2 |
| | 6 | Temat: GPS w sterowaniu maszynami roboczymi. Cel: Budowa systemu GPS. Dokładność systemu. Możliwość zastosowania w systemie sterowania. | 2 |
| | 7 | Temat: LPS w sterowaniu maszynami roboczymi. Cel: Budowa systemu LPS. Dokładność systemu. Możliwość zastosowania w systemie sterowania. | 2 |
| | 8 | Temat: Układy komunikacji maszyn roboczych. Magistrale danych Cel: Zasada komunikowania się podzespołów maszyn roboczych. Magistrale wymiany danych. | 2 |
| | 9 | Temat: Zdalne sterowanie maszynami roboczymi. Cel: Możliwości układów sterowania maszyn roboczych. Systemy komunikacji zdalnej. | 2 |
| | 10 | Temat: Roboty i autonomiczne maszyny robocze. Cel: Autonomiczne systemy sterowania maszynami roboczymi. | 4 |
| | 11 | Temat: Niedokładność sterowania Cel: Podstawowe błędy w sterowaniu. Wpływ czynnika ludzkiego. | 2 |

| | | | |
|--------------------------------|---|---|---|
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Zajęcia wprowadzające Cel: Zapoznanie się z zasadami panującymi na laboratorium. Identyfikacja stanowisk laboratoryjnych. Omówienie tematów i wymaganej wiedzy. | 1 |
| | 2 | Temat: Pomiar podstawowych wielkości fizycznych w układach automatyki. Cel: Zasada pomiaru wielkości fizycznych. | 2 |
| | 3 | Temat: Układy wykonawcze. Układ hydrauliczny Cel: Budowa i zasada działania układu hydraulicznego | 2 |
| | 4 | Temat: Układy wykonawcze. Układ pneumatyczny. Cel: Budowa i zasada działania układu pneumatycznego | 2 |
| | 5 | Temat: Sterownik elektroniczny. Cel: Budowa i zasada działania wybranego sterownika elektronicznego. | 2 |
| | 6 | Temat: Sterownik pneumatyczny Cel: Budowa i zasada działania wybranego sterownika pneumatycznego. | 2 |
| | 7 | Temat: Stany maszyny roboczej. Cel: Etapy pracy maszyny roboczej | 2 |
| | 8 | Temat: Prędkość pracy maszyny roboczej a dokładność sterowania Cel: Wpływ prędkości elementów maszyny roboczej na sterowanie. Bezwładność. | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | X | | | X | |
| U1 | | | X | | X | |
| K1 | | | | | X | |

7. LITERATURA

| | |
|-----------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Osiecki A., 1995. Napęd i sterowanie hydrauliczne maszyn: teoria, obliczanie i układy, Wydaw. Politech. Gdańskiej, s.224 Płonecki L., 1999. Cyfrowe sterowanie osprzętem maszyn do robót ziemnych na przykładzie jednonaczyniowej koparki hydraulicznej Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, s.225 s. Dindorf R. Woś P. 2014. Przetworniki i układy pomiarowe w systemach hydraulicznych i pneumatycznych, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, s.259. |
|-----------------------|--|

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|--|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 |
| Przygotowanie do zajęć | 15 |
| Studiowanie literatury | 15 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 15 |
| Łączny nakład pracy studenta | 90 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 3 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 3 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.5.9****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | UŻYTKOWANIE I OBSŁUGIWANIE MASZYN ROBOCZYCH |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Maszyny robocze |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Prof. dr hab. inż. Edmund Dulcet |
| Przedmioty wprowadzające | Brak |
| Wymagania wstępne | Podstawowe wiadomości z zakresu eksploatacji maszyn |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | 30 | - | 15 | - | - | - | 4 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu użytkowania i diagnostyki maszyn | MBM1_W72 | T1A_W01 T1A_W03 T1A_W06 |
| W2 | ma wiedzę i zna techniki rozwiązywania prostych zadań inżynierskich w zakresie projektowania procesów roboczych i projektowania podzespołów maszyn | MBM1_W76 | T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi określić zasady użytkowania i wykorzystać metody diagnostyki maszyn | MBM1_U72 | T1A_U01 T1A_U03 T1A_U06 |
| U2 | umie stosować zasady teorii maszyn, w tym maszyn roboczych | MBM1_U75 | T1A_U04 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | posiada umiejętność pracy w zespole w ramach rozwiązywania wspólnego problemu technicznego | MBM1_K72 | T1A_K03 |
| K2 | ma świadomość ważności przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur | MBM1_K74 | T1A_K05 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne,

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium , aktywny udział w ćwiczeniach laboratoryjnych,

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-------------------------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Zajęcia wstępne Cel: Zapoznanie z tematyką przedmiotu i warunkami zaliczenia | 2 |
| | 2 | Temat: Podział elementów technicznych w maszynach roboczych Cel: Zapoznanie z typowymi grupami urządzeń technicznych w maszynach roboczych | 2 |
| | 3 | Temat: Podział elementów technicznych w maszynach roboczych Cel: Zapoznanie z typowymi grupami urządzeń technicznych w maszynach roboczych | 2 |
| | 4 | Temat: Klasyfikacja przeglądów Cel: Zapoznanie z podziałem przeglądów w zależności od zakresu i częstości wykonywania | 2 |
| | 5 | Temat: Przeglądy codzienne maszyn roboczych Cel: Zapoznanie z zakresem przeglądów codziennych w zależności od rodzaju maszyn | 2 |
| | 6 | Temat: Przeglądy codzienne maszyn roboczych Cel: Zapoznanie z zakresem przeglądów codziennych w zależności od rodzaju maszyn | 2 |
| | 7 | Temat: Użytkowanie i codzienna obsługa jednostek napędowych Cel: Zapoznanie z zakresem obsługi codziennej różnych typów jednostek napędowych | 2 |
| | 8 | Temat: Codzienna obsługa jednostek napędowych Cel: Zapoznanie z zakresem obsługi codziennej różnych typów jednostek napędowych | 2 |
| | 9 | Temat: Użytkowanie i obsługa okresowa jednostek napędowych i jej zakres Cel: Zapoznanie z zakresem obsługi okresowej | 2 |
| | 10 | Temat: Obsługa okresowa jednostek napędowych i jej zakres Cel: Zapoznanie z zakresem obsługi okresowej | 2 |
| | 11 | Temat: Obsługa elementów układu jezdnego Cel: Zapoznanie ze specyfiką i zakresem obsługi układu jezdnego | 2 |
| | 12 | Temat: Obsługa elementów układu jezdnego Cel: Zapoznanie ze specyfiką i zakresem obsługi układu jezdnego | 2 |
| | 13 | Temat: Obsługa elementów roboczych maszyn Cel: Zapoznanie z zakresem i sposobami przeprowadzania obsługi | 2 |
| | 14 | Temat: Obsługa elementów roboczych maszyn Cel: Zapoznanie z zakresem i sposobami przeprowadzania obsługi | 2 |
| | 15 | Temat: Zajęcia końcowe, Cel: Podsumowanie wiadomości z zakresu obsługi i użytkowania maszyn roboczych | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Zajęcia wstępne Cel: Zapoznanie z tematyką zajęć i sposobem realizacji | 2 |
| | 2 | Temat: Zasady przeprowadzania obsługi codziennej, wykonanie | 2 |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | | przykładowych prac obsługowych - układ jezdny Cel: Zapoznanie ze specyfiką wykonywania obsługi codziennej | |
| 3 | | Temat: Zasady przeprowadzania obsługi codziennej, wykonanie przykładowych prac obsługowych - silnik Cel: Zapoznanie ze specyfiką wykonywania obsługi codziennej | 2 |
| 4 | | Temat: Zasady przeprowadzania obsługi codziennej, wykonanie przykładowych prac obsługowych - układ roboczy Cel: Zapoznanie ze specyfiką wykonywania obsługi codziennej | 2 |
| 5 | | Temat: Zasady i zakres przeprowadzania obsługi okresowej, wykonanie przykładowych prac obsługowych - układ roboczy Cel: Zapoznanie ze specyfiką wykonywania obsługi okresowej | 2 |
| 6 | | Temat: Zasady i zakres przeprowadzania obsługi okresowej, wykonanie przykładowych prac obsługowych - układ jezdny Cel: Zapoznanie ze specyfiką wykonywania obsługi okresowej | 2 |
| 7 | | Temat: Zasady i zakres przeprowadzania obsługi okresowej, wykonanie przykładowych prac obsługowych - silnik Cel: Zapoznanie ze specyfiką wykonywania obsługi okresowej | 2 |
| 8 | | Temat: zajęcia końcowe Cel: Podsumowanie, zaliczenie zajęć, | 1 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | X | | | |
| W2 | | | X | | | |
| U1 | | | X | | | |
| U2 | | | X | | | |
| K1 | | | X | | | |
| K2 | | | X | | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | 1. Staniszewski B., 2007 Wykonywanie robót ziemnych Instytut Technologii i Eksploatacji–Państwowy Instytut Badawczy Radom 2. Gradkowski K., 2010 Budowle i roboty ziemne OWPW Warszawa 3. Jodłowski M., 2007 Operator maszyn do robót ziemnych KaBe Krosno |
| Literatura uzupełniająca | 1. Instrukcje obsługi sprzętu |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|---|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 liczba podana w planie |
| Przygotowanie do zajęć | 10 |
| Studiowanie literatury | 10 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 10 |
| Łączny nakład pracy studenta | 75 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | ..... |

| | |
|--|-----------------------------|
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 4 liczba podana w planie |
|--|-----------------------------|

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu: D.6.10.

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

A. Podstawowe dane

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | TRWAŁOŚĆ ZMĘCZENIOWA ELEMENTÓW MASZYN |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Prof. dr hab. inż. Tomasz Topolinski |
| Przedmioty wprowadzające | ..... |
| Wymagania wstępne | ..... |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VII | 15 | - | - | 15 | - | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Ma wiedzę specjalistyczną w zakresie najnowszych osiągnięć pojęciowych w zakresie wytrzymałości i trwałości zmęczeniowej elementów konstrukcyjnych | B_W07 | |
| W2 | Ma wiedzę specjalistyczną w zakresie najnowszych osiągnięć metodycznych w zakresie wytrzymałości i trwałości zmęczeniowej elementów konstrukcyjnych | B_W07 | |
| W3 | Ma wiedzę specjalistyczną w zakresie najnowszych osiągnięć instrumentarium badawczego w zakresie wytrzymałości i trwałości zmęczeniowej elementów konstrukcyjnych | B_W07 | |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Potrafi krytycznie ocenić aktualny stan wiedzy w zakresie wytrzymałości i trwałości zmęczeniowej elementów konstrukcyjnych | B_U07 | |
| U2 | Potrafi dyskutować na temat kształtowania kierunków badań rozwojowych w zakresie wytrzymałości i trwałości zmęczeniowej elementów konstrukcyjnych | B_U07 | |
| U3 | Potrafi dokonać weryfikacji problemu technicznego z przypisaniem do zakresu wytrzymałości i trwałości zmęczeniowej elementów konstrukcyjnych | B_U07 | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Rozumie potrzebę systematycznej aktualizacji wiedzy, w tym zakresie wytrzymałości i trwałości zmęczeniowej elementów konstrukcyjnych | B_K07 | |
| K2 | Potrafi rozwiązać problemy samodzielnie i zespołowo w zakresie wytrzymałości i trwałości zmęczeniowej elementów konstrukcyjnych | B_K07 | |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| Wykład Multimedialny z elementami prezentacji wyników badań |
|---|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|---------|
| Egzamin |
|---------|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Wprowadzenie do zjawiska zmęczenia, historia, katastrofy zmęczeniowe Cel: Celem jest zapoznanie studentów ze zjawiskami zmęczeniowymi | 1 |
| | 2 | Temat: Podstawowe pojęcia, definicje i standardy Cel: Celem jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i definicjami | 2 |

| | | | |
|-----------------------------|---|--|---|
| | 3 | Temat: wykres zmęczeniowy Wöhlera – budowa, parametry. Inne wykresy zmęczeniowe: Smitha, haigha, Heywooda. Wpływ różnych czynników na wytrzymałość zmęczeniową. Cel: Celem jest umiejętność czytania wykresów zmęczeniowych | 2 |
| | 4 | Temat: Działanie karbu. Cel: Celem jest ukazanie zmian krzywizn powierzchni konstrukcyjnych | 2 |
| | 5 | Temat: obliczenia wartości współczynnika bezpieczeństwa. Cel: Celem jest ocena stopnia pewności niezniszczenia zmęczeniowego elementu konstrukcyjnego | 2 |
| | 6 | Temat: Hipotezy kumulacji uszkodzeń zmęczeniowych. Cel: Celem są obliczenia w zakresie ograniczonej trwałości oparte na hipotezach sumowania uszkodzeń zmęczeniowych | 2 |
| | 7 | Temat: Obliczenia zmęczeniowe dla obciążeń losowych. Programowane badania zmęczeniowe. Cel: Celem są obliczenia programowe elementów konstrukcyjnych | 2 |
| | 8 | Temat: Opis rozwoju pęknięć zmęczeniowych Cel: Celem jest przedstawienie studentom pęknięć zmęczeniowych | 2 |
| Ćwiczenia projektowe | 1 | Temat: Sformułowanie zadania projektowego z obszaru obejmującego ocenę zmęczeniową Cel: Celem jest określenie indywidualnych zadań projektowych | 2 |
| | 2 | Temat: Określenie warunków wstępnych realizacji zadania projektowego Cel: Celem jest uświadomienie studentom potrzeby obliczeń wytrzymałości zmęczeniowej | 2 |
| | 3 | Temat: Analiza i obliczenia wstępne z obszaru zmęczenia Cel: Celem jest ugruntowanie wiedzy z obszaru wstępnych obliczeń zmęczeniowych | 2 |
| | 4 | Temat: Obliczenia zmęczeniowe sprawdzające Cel: Celem jest poznanie współczesnych metod obliczeniowych | 2 |
| | 5 | Temat: Obliczenia zmęczeniowe sprawdzające Cel: Celem jest otrzymanie zakresów zmienności wyników | 2 |
| | 6 | Temat: Korekta zadania projektowego Cel: Celem jest uświadomienie różnych sposobów korekty zadania projektowego | 2 |
| | 7 | Temat: Poznawcze obliczenia sprawdzające Cel: Celem jest możliwość weryfikacji własnych koncepcji korekcyjnych | 2 |
| | 8 | Temat: Zaliczenie przedmiotu Cel: Wspólna ocena prac projektowych | 1 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | x | | | | | |
| U1 | x | | | | | |
| K1 | | | | | | x |
| K2 | | | | | | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Kocańda S., Szala J., 1997, Podstawy obliczeń zmęczeniowych, PWN, W-wa 2. Dietrich M. Red.: Podstawy konstrukcji Maszyn, 1986, tom I, PWN, W-wa 3. Kocańda S., Zmęczeniowe pękanie metali, 1985, PWN, W-wa 4. Kaaleta J., Kocańda D., Skorupa M., Topolinski T., Metody doświadczalne w zmęczeniu materiałów i konstrukcji, 2000, WU ATR Bydgoszcz 5. Boroński D., Metody badań i odkształceń i naprężeń w zmęczeniu materiałów i konstrukcji, 2007, WITE-PIB, Radom |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Szala J., Hipotezy sumowania uszkodzeń zmęczeniowych, 1998, WU Atr Bydgoszcz 2. Rozumek D., Macha E., Opis pęknięć zmęczeniowych w materiałach sprężysto-plastycznych przy proporcjonalnym zginaniu ze skręcaniem, 2006, Politechnika Opolska |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 15 liczba podana w planie |
| Przygotowanie do zajęć | 10 |
| Studiowanie literatury | 20 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 10 |
| Łączny nakład pracy studenta | 55 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 4 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | liczba podana w planie |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.6.11****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | UKŁADY HAMULCOWE POJAZDÓW |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr inż. Przemysław Strzelecki |
| Przedmioty wprowadzające | Materiały inżynierskie Podstawy konstrukcji maszyn Hydraulika i pneumatyka |
| Wymagania wstępne | Znajomość rysunku technicznego, znajomość podstaw konstrukcji maszyn, znajomość budowy układu hydraulicznego i pneumatycznego |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| I | 15 | - | - | 15 | - | - | 3 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu budowy pojazdów szynowych, w tym z zakresu budowy układów napędowych | MBM1_W81 | T1A_W03 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi omówić budowę pojazdu szynowego oraz jego zespołów, w tym budowy układów napędowych i hamulcowych | MBM1_U81 | T1A_U14 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| | | | |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe. |
|---|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium, przygotowanie projektu.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Ogólna charakterystyka wymagań stawianych układowi hamulcowemu Cel: Zapoznanie studenta z definicjami układu hamulcowego, wymaganiami normatywnymi i prawnymi odnośnie układu hamulcowego. | 1 |
| | 2 | Temat: Zasada działania hamulca tarczowego Cel: Przyswojenie wiedzy na temat budowy i działania hamulca tarczowego. Zapoznanie się z materiałami stosowanymi jako pary cierne. | 1 |
| | 3 | Temat: Zasada działania hamulca klockowego Cel: Przyswojenie wiedzy na temat budowy i działania hamulca klockowego. Zapoznanie się z materiałami stosowanymi jako pary cierne. | 1 |
| | 4 | Temat: Zasada działania hamulca szynowego Cel: Przyswojenie wiedzy na temat budowy i działania hamulca szynowego. Zapoznanie się z materiałami stosowanymi jako pary cierne. | 1 |
| | 5 | Temat: Zasada działania hamulca bębnowego Cel: Przyswojenie wiedzy na temat budowy i działania hamulca bębnowego. Zapoznanie się z materiałami stosowanymi jako pary cierne. | 1 |
| | 6 | Temat: Rodzaje systemów sterowania układów hamulcowych Cel: Omówienie najczęściej występujących systemów sterowania układów hamulcowych | 1 |
| | 7 | Temat: Pneumatyczny układ hamulcowy Cel: Przyswojenie wiedzy na temat budowy i działania pneumatycznego układu hamulcowego. | 1 |
| | 8 | Temat: Hydrauliczny układ hamulcowy Cel: Przyswojenie wiedzy na temat budowy i działania hydraulicznego układu hamulcowego. | 1 |
| | 9 | Temat: Obliczenia masy pojazdu do wyhamowania Cel: Zapoznanie się z ogólnymi zasadami obliczania masy pojazdu, którą należy wyhamować z uwzględnieniem momentu bezwładności elementów wirujących. | 1 |
| | 10 | Temat: Obliczenia wymaganej siły hamowania Cel: Zapoznanie się z ogólnymi zasadami doboru siły hamowania w zależności od rodzaju hamowania. | 1 |
| | 11 | Temat: Ogólny zarys przeprowadzenia obliczeń termicznych par ciernych hamulca Cel: Zapoznanie się z ogólnymi zasadami przeprowadzenia obliczeń sprawdzających temperaturę pary ciernej podczas hamowania. Przedstawienie dopuszczalnych temperatur jakie mogą osiągać materiały stosowane na pary cierne. | 1 |
| | 12 | Temat: Przedstawienie wybranych układów hamulcowych pojazdów kolejowych Cel: Omówienie wybranych układów hamulcowych. Przedstawienie najczęściej stosowanych rozwiązań konstrukcyjnych. | 1 |
| | 13 | Temat: Przedstawienie wybranych układów hamulcowych pojazdów | 1 |

| | | | |
|--------------------------------|----|--|---|
| | | tramwajowych Cel: Omówienie wybranych układów hamulcowych. Przedstawienie najczęściej stosowanych rozwiązań konstrukcyjnych. | |
| | 14 | Temat: Przedstawienie wybranych układów hamulcowych pojazdów stosowanych w liniach metra Cel: Omówienie wybranych układów hamulcowych. Przedstawienie najczęściej stosowanych rozwiązań konstrukcyjnych | 1 |
| | 15 | Temat: Kierunki rozwojowe konstrukcji układów hamulcowych Cel: Zapoznanie się z badanymi i wprowadzanymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi układami hamulcowymi. | 1 |
| | 1 | Temat: Cel: | |
| | 2 | Temat: Cel: | |
| | 3 | Temat: Cel: | |
| | 4 | Temat: Cel: | |
| | 5 | Temat: Cel: | |
| | 6 | Temat: Cel: | |
| | 7 | Temat: Cel: | |
| Ćwiczenia audytoryjne | 8 | Temat: Cel: | |
| | 9 | Temat: Cel: | |
| | 10 | Temat: Cel: | |
| | 11 | Temat: Cel: | |
| | 12 | Temat: Cel: | |
| | 13 | Temat: Cel: | |
| | 14 | Temat: Cel: | |
| | 15 | Temat: Cel: | |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Cel: | |
| | 2 | Temat: Cel: | |
| | 3 | Temat: Cel: | |
| | 4 | Temat: Cel: | |
| | 5 | Temat: Cel: | |
| | 6 | Temat: Cel: | |
| | 7 | Temat: Cel: | |

| | | | |
|-----------------------------|----|---|---|
| | 8 | Temat: Cel: | |
| | 9 | Temat: Cel: | |
| | 10 | Temat: Cel: | |
| | 11 | Temat: Cel: | |
| | 12 | Temat: Cel: | |
| | 13 | Temat: Cel: | |
| | 14 | Temat: Cel: | |
| | 15 | Temat: Cel: | |
| Ćwiczenia projektowe | 1 | Temat: Rozdanie tematów projektów Cel: Przydzielenie każdemu studentowi tematu projektowego | 2 |
| | 2 | Temat: Opracowanie koncepcji układu hamulcowego Cel: Omówienie sposobu doboru rodzaju podzespołów układu hamulcowego | 2 |
| | 3 | Temat: Wybór koncepcji układu hamulcowego Cel: Zaznajomienie ze sposobem wyboru optymalnej koncepcji projektowej | 2 |
| | 4 | Temat: Obliczenia wymaganej siły hamowania Cel: Określenie minimalnej siły hamowania jaka powinna być w celu spełnienia założeń konstrukcyjnych | 1 |
| | 5 | Temat: Dobór parametrów hamulca tarczowego Cel: Wyznaczenie wymiarów geometrycznych elementów hamulca tarczowego | 2 |
| | 6 | Temat: Obliczenia wymaganych parametrów układu pneumatycznego / hydraulicznego Cel: Wyznaczenie minimalnych średnic przewodów. Dobór ciśnienia układu. | 2 |
| | 7 | Temat: Obliczenia termiczne pary czarnej Cel: Sprawdzenie temperatury pary czarnej podczas hamowania z dopuszczalną wybranych materiałów par czarnych. | 2 |
| | 8 | Temat: Omówienie sporządzenia dokumentacji konstrukcyjnej Cel: Określenie wymagań dla sporządzanej dokumentacji. | 1 |
| | 9 | Temat: Oddanie projektów Cel: Oddanie projektu przez studenta w celu uzyskania oceny z przedmiotu. | 1 |
| | 10 | Temat: Cel: | |
| | 11 | Temat: Cel: | |
| | 12 | Temat: Cel: | |
| | 13 | Temat: Cel: | |
| | 14 | Temat: Cel: | |
| | 15 | Temat: Cel: | |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | x | x | | |
| U1 | | | x | x | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | 1. Piechowiak Tadeusz, <i>Hamulce pojazdów szynowych</i> , 2012, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2. Osiński Zbigniew, <i>Sprzęgła i hamulce</i> , 2000, Wydawnictwo Naukowe PWN |
| Literatura uzupełniająca | 1. Internet, 2. Czasopisma komputerowe |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 15 + 15 liczba podana w planie |
| Przygotowanie do zajęć | 15 |
| Studiowanie literatury | 20 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 20 |
| Łączny nakład pracy studenta | 85 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 3 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 3 liczba podana w planie |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.6.12****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | UKŁADY NAPĘDOWE POJAZDÓW SZYNOWYCH |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dariusz Boroński, dr hab. inż. |
| Przedmioty wprowadzające | podstawy konstrukcji maszyn, mechanika techniczna, wytrzymałość materiałów, materiały inżynierskie, grafika inżynierska, projektowanie wspomagane komputerowo CAD, techniki wytwarzania, podstawy elektroniki i elektrotechniki |
| Wymagania wstępne | znajomość CAD |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| V | 30 | - | - | 15 | - | - | 3 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu budowy układów napędowych pojazdów szynowych | MBM1_W81 | T1A_W03 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi omówić budowę układów napędowych pojazdu szynowego | MBM_1U81 | T1A_U14 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę kreowania i poszukiwania nowych rozwiązań konstrukcyjnych wspierających rozwój przemysłu | MBM1_K81 | T1A_K01 T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| wykład multimedialny, prezentacje, dyskusja, analiza przypadków |
|---|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin | |
|-----------|----------------------|--|--|---|
| Wykład | 1 | Temat: Wprowadzenie do przedmiotu Cel: omówienie podstawowych zagadnień trakcyjnych pojazdów szynowych | 2 | |
| | 2, 3 | Temat: Mechanika transmisji momentu trakcyjnego Cel: omówienie podstawowych zagadnień dotyczących systemów mechanicznej transmisji momentu | 4 | |
| | 4 | Temat: Układy kołowe Cel: omówienie typowych układów kołowych stosowanych w pojazdach szynowych | 2 | |
| | 5 | Temat: Układy napędowe z elektrycznymi silnikami trakcyjnymi Cel: omówienie układów napędowych pojazdów szynowych z różnymi typami silników elektrycznych | 2 | |
| | 6 | Temat: Układy napędowe z silnikami cieplnymi Cel: omówienie układów napędowych pojazdów szynowych z silnikami wysokoprężnymi | 2 | |
| | 7 | Temat: Dualne (wielosystemowe) układy napędowe Cel: omówienie mieszanych układów napędowych | 2 | |
| | 8 | Temat: Obciążenia robocze układów napędowych Cel: omówienie podstawowych zagadnień dotyczących wyznaczania obciążeń występujących w układach przeniesienia napędu w pojazdach szynowych | 2 | |
| | 9, 10 | Temat: Przekładnie mechaniczne w układach napędowych pojazdów szynowych Cel: omówienie specyfiki przekładni mechanicznych stosowanych w układach napędowych pojazdów szynowych | 4 | |
| | 11 | Temat: Sprzęgła w układach napędowych pojazdów szynowych Cel: omówienie podstawowych rodzajów i zakresów zastosowania sprzęgieł w układach napędowych pojazdów szynowych | 2 | |
| | 12 | Temat: Wały w układach napędowych pojazdów szynowych Cel: omówienie specyfiki wałów stosowanych w układach napędowych pojazdów szynowych | 2 | |
| | 13 | Temat: Łożyskowanie w układach napędowych pojazdów szynowych Cel: omówienie specyfiki łożyskowania układów napędowych pojazdów szynowych | 2 | |
| | 14 | Temat: Sterowanie układów napędowych – podejście mechatroniczne w budowie układów napędowych pojazdów szynowych Cel: omówienie typowych systemów sterowania układów napędowych pojazdów szynowych | 2 | |
| | 15 | Temat: Zaliczenie przedmiotu w formie pisemnego kolokwium Cel: sprawdzenie wiadomości przyswojonych przez studenta | 2 | |
| | Ćwiczenia projektowe | 1 | Temat: Wprowadzenie Cel: Przekazanie i omówienie tematów prac projektowo-konstrukcyjnych – układu napędu pojazdu szynowego o określonych wymaganiach funkcjonalno-eksploatacyjnych | 2 |
| | | 2 | Temat: Założenia projektowo-konstrukcyjne i analiza koncepcyjna (projekt napędu) Cel: omówienie i dyskusja założeń projektowo-konstrukcyjnych opracowanych przez studentów oraz zatwierdzenie wyników analizy | 2 |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | | konceptyjnej | |
| 3 | | Temat: Konfiguracja układu napędowego Cel: omówienie i dyskusja propozycji konfiguracji układów napędowych opracowanych przez studentów | 2 |
| 4 | | Temat: Dobór cech konstrukcyjnych układu napędowego Cel: Omówienie i dyskusja bieżącego postępu prac studentów | 2 |
| 5 | | Temat: Dobór cech konstrukcyjnych układu napędowego Cel: Omówienie i dyskusja bieżącego postępu prac studentów | 2 |
| 6 | | Temat: Dobór cech konstrukcyjnych układu napędowego Cel: Omówienie i dyskusja bieżącego postępu prac studentów | 2 |
| 7 | | Temat: Dobór cech konstrukcyjnych układu napędowego Cel: Omówienie i dyskusja bieżącego postępu prac studentów | 2 |
| 8 | | Temat: Omówienie wyników oceny opracowanych prac projektowo-konstrukcyjnych (modeli 3D układu napędowego z weryfikacją obliczeniową kluczowych parametrów i cech układu) Cel: jak w temacie | 1 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | X | X | | |
| U1 | | | X | X | | |
| K1 | | | | | | X |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Projektowanie mechanizmów napędowych pojazdów szynowych / Jerzy Madej. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 1988. Mechanika transmisji momentu trakcyjnego / Jerzy Madej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2000. Seria wydawnicza Podstawy Konstrukcji Maszyn. Wydawnictwo naukowe PWN. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> Teoria ruchu pojazdów szynowych / Jerzy Madej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2004. Podwozia trakcyjnych pojazdów szynowych / Zdzisław Romaniszyn, Zbigniew Oramus, Zygmunt Nowakowski. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 1989. Electric traction – motive power and energy supply / Andreas Steimel. Oldenbourg Industrieverlag München, 2008. Podstawy napędów : transmisja mocy : zbiór zadań z podstawami obliczeń / Jerzy Tomczyk. Wydaw. PŁ, 2005. Materiały informacyjne producentów komponentów maszyn i urządzeń, katalogi on-line, normy |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|---|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 |
| Przygotowanie do zajęć | 10 |
| Studiowanie literatury | 10 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 30 |
| Łączny nakład pracy studenta | 95 |

| | |
|--|----------|
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 3 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 3 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu: D.6.13.****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | Seminarium Dyplomowe |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Janusz Sempruch, prof. dr hab. inż. |
| Przedmioty wprowadzające | Podstawy Konstrukcji Maszyn |
| Wymagania wstępne | Znajomość oprogramowania komputerowego wspomagającego proces projektowo konstrukcyjny, edytor tekstu. |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | - | - | - | - | 15 | - | 2 |
| VII | - | - | - | - | 15 | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | Posiada wiedzę na temat postępowania w procesie uzyskiwania dyplomu szkoły wyższej. Rozumie miejsce dyskusji w rozwoju techniki. Posiada wiedzę na temat wielu innych, niż własny, projektów technicznych. Posiada aktualną wiedzę na temat metod i narzędzi generujących rozwój w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn i dyscyplinie mechanika. | MBM1_W05 MBM1_W14 MBM1_W17 | T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07 T1A_W10 |
| W2 | Ma wiedzę z zakresu podstawowych technik pomiarowych i badawczych | MBM1_W84 | T1A_W06 T1A_W07 |
| W3 | Ma wiedzę i zna techniki rozwiązywania prostych zadań inżynierskich | MBM1_W85 | T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | Wykazuje oryginalne i kreatywne podejście do problemów technicznych związanych z budową maszyn. Posiada umiejętność prowadzenia dyskusji. Posiada umiejętność kreatywnego i innowacyjnego spojrzenia na aktualny stan techniki. | MBM1_U01 MBM1_U04 | T1A_U01 T1A_U04 T1A_U07 |

| | | | |
|------------------------------|--|----------|---------|
| U2 | Umie korzystać z podstawowych technik pomiarowych i badawczych | MBM1_U84 | T1A_U13 |
| U3 | Potrafi rozwiązać proste zadanie inżynierskie | MBM1_U85 | T1A_U16 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | Posiada umiejętność pracy w zespole w ramach rozwiązywania wspólnego problemu technicznego. | MBM1_K82 | T1A_K03 |
| K2 | Rozumie potrzebę doskonalenia własnego warsztatu zawodowego | MBM1_K83 | T1A_K01 |
| K3 | Ma świadomość ważności przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur | MBM1_K84 | T1A_K05 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, pokaz, prezentacja tematyki pracy dyplomowej – indywidualnie każdy słuchacz, prezentacja postępów w realizacji pracy – indywidualnie każdy słuchacz, dyskusja.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Przygotowanie prezentacji, przedstawienie referatu (dwa wystąpienia w trakcie trwania seminarium), złożenie prezentacji w formie pliku.

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|--------------------------------|----------|--|---------------|
| Seminarium Sem. VI | 1 | Temat: Czym jest praca końcowa studiów pierwszego stopnia. Jej postać redakcyjna. Zapisy regulaminu studiów dotyczące pracy dyplomowej. Cel: Pozyskanie i uporządkowanie wiedzy na wskazany wyżej temat. | 2 |
| | 2 | Temat: Obrona pracy. Czas, układ obrony, sposób przygotowania się do obrony. Lista zagadnień obowiązująca dla kierunku i specjalności. Cel: Pozyskanie i uporządkowanie wiedzy na wskazany wyżej temat. | 2 |
| | 3 | Temat: Gromadzenie literatury pod kątem realizacji pracy. Cel: zainicjowanie procesu gromadzenia literatury. | 1 |
| | 4 | Temat: Pracochłonność realizacji pracy końcowej. Recenzenci i recenzja pracy. Cel: Umiejętność samokrytycznego odniesienia się do harmonogramu realizacji pracy i samooceny przygotowywanego opracowania. | 1 |
| | 5 | Temat: Prezentacja multimedialna – zalecenia praktyczne odnośnie przygotowania. Cel: ujednoczenie wymagań dotyczących prezentacji przygotowywanych na seminarium i na obronę pracy. | 2 |
| | 6 | Temat: Prezentacja multimedialna własnego tematu, zamierzeń, zadań szczegółowych, stosowanych narzędzi i dostępu do literatury. Cel: poszerzenie zakresu wiedzy uczestników seminarium. | 7 |
| Seminarium Sem. VII | 1 | Temat: Redakcja pracy: a. objętość, b. ustawienie edytora, c. wykorzystanie funkcji edytora, d. zalecenia redakcyjne, e. częściej popełniane błędy. Cel: organizacja osobistego warsztatu pracy. | 3 |
| | 2 | Temat: zapoznanie się z wzorcowymi opracowaniami typu | 1 |

| | | | |
|--|---|--|----|
| | | sprawozdanie z realizacji projektu technicznego i wcześniej realizowanymi pracami dyplomowymi. Cel: Krytyczna ocena zaistniałych opracowań. | |
| | 3 | Temat: cytowanie literatury. Cel: zapoznanie z normą | 1 |
| | 7 | Temat: Prezentacja multimedialna własnego tematu, zamierzeń, zadań szczegółowych, stosowanych narzędzi i dostępu do literatury. Cel: poszerzenie zakresu wiedzy uczestników seminarium. | 10 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | | | x | x |
| W2 | | | | | x | x |
| W3 | | | | | x | x |
| U1 | | | | | x | x |
| U2 | | | | | x | x |
| U3 | | | | | x | x |
| K1 | | | | | x | x |
| K2 | | | | | x | x |
| K3 | | | | | x | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Cempel Cz. 2003. Nowoczesne zagadnienia metodologii i filozofii badań – wybrane zagadnienia dla studiów magisterskich, podyplomowych i doktoranckich. Instytut Technologii Eksploatacji, Radom. Stron 152. ISBN 83-7204-324-8.</i> 2. <i>Lent B. 2005. Zarządzanie procesami prowadzenia projektów. Centrum Doradztwa i Informacji Defin, Warszawa . Stron 250. ISBN 83-7251-546-8.</i> 3. <i>Pabis S. 2007. Metodologia nauk empirycznych. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin. Stron 160. ISBN 978-83-7365-124-1</i> 4. <i>Zenderowski R. 2011. Technika pisania prac magisterskich i licencjackich: sztuka pisania: poradnik . CeDeWu.</i> |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Regulamin studiów UTP,</i> 2. <i>PN-ISO 690. 2002. Dokumentacja, przypisy bibliograficzne, zawartość, forma i struktura. Polski Komitet Normalizacyjny. Stron 29.</i> |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 (liczba podana w planie) |

| | |
|--|----------------------------|
| Przygotowanie do zajęć | 10 |
| Studiowanie literatury | 10 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 10 |
| Łączny nakład pracy studenta | 60 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 4 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 4 (liczba podana w planie) |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu: D.6.1.****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | BUDOWA POJAZDÓW SZYNOWYCH |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr inż. Adam Lispi |
| Przedmioty wprowadzające | Wytrzymałość materiałów, Podstawy Konstrukcji Maszyn |
| Wymagania wstępne | ..... |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| V | 30 ^E | - | - | - | - | - | 5 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów | MBM1_W14 | T1A_W05 |
| W2 | ma wiedzę z zakresu budowy pojazdów szynowych, w tym z zakresu budowy układów napędowych | MBM1_W81 | T1A_W03 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi omówić budowę pojazdu szynowego oraz jego zespołów, w tym budowy układów napędowych i hamulcowych | MBM1_U81 | T1A_U14 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje | MBM1_K02 | T1A_K02 |
| K2 | rozumie potrzebę kreowania i poszukiwania nowych rozwiązań konstrukcyjnych wspierających rozwój przemysłu | MBM1_K81 | T1A_K01 T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Budowa pojazdów szynowych – rys historyczny. Wiadomości ogólne dotyczące wagonów i pojazdów trakcyjnych Cel: Zapoznanie studentów z historią pojazdów szynowych objętych tematyką wykładu oraz z podstawowymi wiadomościami dotyczącymi wagonów i pojazdów trakcyjnych | 2 |
| | 2 | Temat: Podstawowe wiadomości o budowie wagonów Cel: Zapoznanie studentów z podstawowymi wiadomościami dotyczącymi budowy wagonów | 2 |
| | 3 | Temat: Podwozie wagonów cz. I. Ostoja. Zestawy kołowe Cel: Zapoznanie studentów z budową podstawowych elementów podwozia wagonów, do których należą ostoja i zestaw kołowy | 2 |
| | 4 | Temat: Podwozie wagonów cz. II. Łożyska osiowe Cel: Zapoznanie studentów z budową podstawowych elementów podwozia wagonów, do których należą łożyska osiowe | 2 |
| | 5 | Temat: Podwozie wagonów cz. III. Sprężyny nośne i ich zawieszenie Cel: Zapoznanie studentów z budową podstawowych elementów podwozia wagonów, do których należą sprężyny nośne i ich zawieszenie | 2 |
| | 6 | Temat: Podwozie wagonów cz. IV. Wózki wagonowe Cel: Zapoznanie studentów z budową podstawowych elementów podwozia wagonów, do których należą wózki wagonowe | 2 |
| | 7 | Temat: Podwozie wagonów cz. V. Zderzaki. Urządzenia ciąglowe. Sprzęgi samoczynne Cel: Zapoznanie studentów z budową podstawowych elementów podwozia wagonów, do których należą zderzaki, urządzenia ciąglowe oraz sprzęgi samoczynne | 2 |
| | 8 | Temat: Nadwozia i wyposażenie wagonów towarowych Cel: Zapoznanie studentów z podstawowymi rodzajami oraz budową nadwozia i wyposażeniem wagonów towarowych | 2 |
| | 9 | Temat: Nadwozia i wyposażenie wagonów osobowych Cel: Zapoznanie studentów z podstawowymi rodzajami oraz budową nadwozia i wyposażeniem wagonów osobowych | 2 |
| | 10 | Temat: Hamulce kolejowe cz. I Cel: Zapoznanie studentów z podstawowymi rodzajami oraz budową i zasadą działania hamulców kolejowych | 2 |
| | 11 | Temat: Hamulce kolejowe cz. II Cel: Zapoznanie studentów z podstawowymi rodzajami oraz budową i zasadą działania hamulców kolejowych | 2 |
| | 12 | Temat: Parowe pojazdy trakcyjne Cel: Zapoznanie studentów z podstawowymi informacjami dotyczącymi parowych pojazdów trakcyjnych | 2 |
| | 13 | Temat: Spalinowe pojazdy trakcyjne Cel: Zapoznanie studentów z podstawowymi informacjami dotyczącymi spalinowych pojazdów trakcyjnych | 2 |

| | | | |
|--|----|---|---|
| | 14 | Temat: Elektryczne pojazdy trakcyjne Cel: Zapoznanie studentów z podstawowymi informacjami dotyczącymi elektrycznych pojazdów trakcyjnych | 2 |
| | 15 | Temat: Tendencje rozwojowe w budowie pojazdów szynowych Cel: Zapoznanie studentów z tendencjami rozwojowymi w budowie pojazdów szynowych, szczególnie dotyczącymi kolei dużych prędkości | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | X | | | | |
| W2 | | X | | | | |
| U1 | | X | | | | |
| K1 | | X | | | | |
| K2 | | X | | | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | 1. Krzemieniecki A.: Tabor kolejowy. WKŁ, Warszawa 1989. 2. Neumann T.: Wagony i hamulce kolejowe. WKŁ, Warszawa 1967. 3. Janiak M.: Konstrukcja i eksploatacja wagonów kolejowych. WKŁ, Warszawa 1979. |
| Literatura uzupełniająca | 1. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 0 |
| Studiowanie literatury | 20 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 10 |
| Łączny nakład pracy studenta | 60 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 5 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 5 liczba podana w planie |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.6.2****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | EKONOMIA W KONSTRUOWANIU I EKSPLOATACJI POJAZDÓW |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Bogdan Ligaj, dr hab. inż., prof. nadzw. UTP |
| Przedmioty wprowadzające | Techniki wytwarzania, materiały inżynierskie, podstawy przedsiębiorczości |
| Wymagania wstępne | Student posiada wiadomości z zakresu technik wytwarzania |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | 15 | - | - | - | - | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę dotyczącą kosztorysowania wykonania elementów konstrukcyjnych, ma wiedzę w zakresie obliczeń kosztów eksploatacji pojazdu szynowego | MBM1_W86 | T1A_W |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi oszacować cenę wykonania elementów konstrukcyjnych, potrafi obliczyć koszty eksploatacji pojazdu szynowego | MBM1_U86 | T1A_U |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | umie praktycznie użyć swojej wiedzy i umiejętności w rozwiązywaniu problemów technicznych w świetle kryteriów ekonomicznych | MBM1_K85 | T1A_K06 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|--------|
| Wykład |
|--------|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|---------------------------------|
| Wykład – kolokwium zaliczeniowe |
|---------------------------------|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Analiza ekonomiczna RAMS i LCC w branży kolejowej. Celem wykładu jest przedstawienie definicji RAMS i LCC oraz obszaru ich zastosowania. | 2 |
| | 2 | Temat: Kosztorysowanie produkcji części maszyn. Celem wykładu jest zasad oceny kosztów wytwarzania elementów pojazdów szynowych w świetle wybranych technik wytwarzania. | 4 |
| | 3 | Temat: Koszty eksploatacji pojazdu szynowego z punktu widzenia użytkownika i dostawcy. Celem wykładu jest przedstawienie aspektów przyszłego utrzymania i serwisowania systemów pozwalających na oszacowanie kosztów, jakie będzie musiał ponieść w okresie eksploatacji. | 4 |
| | 4 | Temat: Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa pojazdu szynowego. Celem wykładu jest przedstawienie analizy ryzyka (identyfikacja zagrożeń, analiza skutków, ocena ryzyka) i kontroli zagrożeń (analiza przyczynowa, analiza wspólnej przyczyny) w kontekście zapewnienia określonego poziomu nienaruszalności bezpieczeństwa. | 4 |
| | 5 | Zaliczenie: kolokwium zaliczeniowe. | 1 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | - | - | X | - | - | - |
| U1 | - | - | X | - | - | - |
| K1 | - | - | X | - | - | - |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Feld M., Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn, Wydawnictwo WNT, 2014r. Karpiński T., Inżynieria produkcji, Wydawnictwo WNT, 2014r. Milewski R., Kwiatkowski E., Podstawy ekonomii, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013r. Norma: PN-EN 50126:2002/AC pt.: „Zastosowania kolejowe. Specyfikowanie i wykazywanie. Nieuszkodzalności, gotowości, obsługiwalności i bezpieczeństwa (RAMS) – Część 1: Wymagania podstawowe i procesy ogólnego przeznaczenia” |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> Norma: PN-EN 50128:2002 pt.: „Zastosowania kolejowe. Łączność sygnalizacja i systemy sterowania. Programy dla kolejowych systemów sterowania i zabezpieczenia” Norma: PN-EN 50129:2007 pt.: „Zastosowania kolejowe. Systemy łączności, przetwarzania danych i sterowania ruchem. Elektroniczne systemy sterowania ruchem związane z bezpieczeństwem”. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 15 |
| Przygotowanie do zajęć | 5 |

| | |
|--|----------|
| Studiowanie literatury | 20 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 10 |
| Łączny nakład pracy studenta | 50 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 2 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 2 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.6.3****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | Normalizacja w kolejnictwie |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr inż. Robert SOŁTYSIAK |
| Przedmioty wprowadzające | Grafika inżynierska, Materiały inżynierskie, Podstawy Konstrukcji Maszyn, Mechanika techniczna, Wytrzymałość materiałów, Metrologia warsztatowa, |
| Wymagania wstępne | Wynikające z ww. przedmiotów wprowadzających |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| V | 15 | - | - | - | - | - | 2 |
| VI | 15 | - | - | - | - | - | 2 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu budowy pojazdów szynowych, w tym z zakresu budowy układów napędowych | MBM1_W81 | T1A_W03 |
| W2 | ma wiedzę z zakresu podstawowych technik pomiarowych i badawczych | MBM1_W84 | T1A_W06 T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi omówić budowę pojazdu szynowego oraz jego zespołów, w tym budowy układów napędowych i hamulcowych | MBM1_U81 | T1A_U14 |
| U2 | umie korzystać z podstawowych technik pomiarowych i badawczych | MBM1_U84 | T1A_U13 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | posiada umiejętność pracy w zespole w ramach rozwiązywania wspólnego problemu technicznego | MBM1_K82 | T1A_K03 |
| K2 | ma świadomość ważności przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów | MBM1_K84 | T1A_K05 |

| | | | |
|--|----------|--|--|
| | i kultur | | |
|--|----------|--|--|

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---------------------------------------|
| Wykład multimedialny, praca z normami |
|---------------------------------------|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|---------------------------------------|
| Zaliczenie pisemne, ewentualnie ustne |
|---------------------------------------|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Wprowadzenie do zagadnień normalizacji Cel: Przekazanie podstawowych informacji w zakresie normalizacji w kolejnictwie | 2 |
| | 2 | Temat: Konstrukcja pojazdu cz. 1 Cel: Omówienie norm PN-EN 12663 (seria) | 2 |
| | 3 | Temat: Konstrukcja pojazdu cz. 2 Cel: Omówienie norm PN-EN 14033 (seria), PN-EN 15663, PN-EN 15746 (seria) | 2 |
| | 4 | Temat: Wytrzymałość i integralność cz. 1 Cel: Omówienie norm PN-EN 12663 (seria) | 2 |
| | 5 | Temat: Wytrzymałość i integralność cz. 1 Cel: Omówienie norm PN-EN 15663, PN-EN 15746 (seria) | 2 |
| | 6 | Temat: Pojemność ładunkowa Cel: Omówienie norm PN-EN 13103, PN-EN 13104, PN-EN 13260, PN-EN 14363, PN-EN 15528, PN-EN 15663 | 2 |
| | 7 | Temat: Warunki obciążenia i rozłożenie masy Cel: Omówienie norm PN-EN 15528, PN-EN 15663 | 2 |
| | 8 | Temat: Nacisk osi i nacisk koła Cel: Omówienie norm PN-EN 14363, PN-EN 15528, PN-EN 15663 | 2 |
| | 9 | Temat: Technologia spawania cz.1 (wiadomości ogólne, wymagania dotyczące jakości) Cel: Omówienie norm PN-EN 15085 (seria) | 2 |
| | 10 | Temat: Technologia spawania cz.2 (wymagania konstrukcyjne, produkcyjne, kontrola, badania) Cel: Omówienie norm PN-EN 15085 (seria) | 2 |
| | 11 | Temat: Mocowanie urządzeń do konstrukcji pudła wagonu Cel: Omówienie norm PN-EN 12663 (seria), PN-EN 14033 (seria), PN-EN 15746 (seria) | 2 |
| | 12 | Temat: Połączenia stosowane między różnymi częściami pojazdu Cel: Omówienie norm PN-EN 12663 (seria), PN-EN 14033 (seria), PN-EN 14363, PN-EN 15746 (seria) | 2 |
| | 13 | Temat: Wózki Cel: Omówienie norm PN-EN13749, PN-EN 13775-4, PN-EN 13775-5, PN-EN 14033 (seria), PN-EN 15085 (seria), PN-EN 15746 (seria) | 2 |
| | 14 | Temat: Zestaw kołowy (oś + koła) Cel: Omówienie norm PN-EN 12080, PN-EN 12081, PN-EN 12082, PN-EN 13103, PN-EN 13104, PN-EN 13260, PN-EN 13261, PN-EN 13262, PN-EN 13715, PN-EN 13979-1, PN-EN 15313, | 2 |
| | 15 | Temat: Łożyska w zestawie kołowym | 2 |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | Cel: PN-EN 12080, PN-EN 12081, PN-EN 12082, PN-EN 14865-1, PN-EN 14865-2, PN-EN 15437-1 | |
|--|--|---|--|

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | - | - | x | - | - | - |
| W2 | - | - | x | - | - | - |
| U1 | - | - | x | - | - | - |
| U2 | - | - | x | - | - | - |
| K1 | - | - | x | - | - | - |
| K2 | - | - | x | - | - | - |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | Normy wymienione w punkcie 5. |
| Literatura uzupełniająca | Inne normy z serii z zakresu kolejnictwa |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 20 |
| Studiowanie literatury | 30 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 20 |
| Łączny nakład pracy studenta | 100 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 4 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 4 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu:****D.6.4.****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | OBLICZENIA NUMERYCZNE (MES) |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | dr inż. Artur Cichański |
| Przedmioty wprowadzające | Technologia informacyjna, Wytrzymałość materiałów |
| Wymagania wstępne | Znajomość dowolnego środowiska do bryłowego modelowania konstrukcji. |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| V | 15 | - | 30 | - | - | - | 4 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu metod obliczeniowych stosowanych w budowie maszyn | MBM1_W83 | |
| W2 | ma wiedzę i zna techniki rozwiązywania prostych zadań inżynierskich | MBM1_W85 | |
| UMIĘJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi wykorzystywać metody obliczeniowe w budowie maszyn | MBM1_U83 | T1A_U13 |
| U2 | potrafi rozwiązać proste zadanie inżynierskie | MBM1_U85 | T1A_U16 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | posiada umiejętność pracy w zespole w ramach rozwiązywania wspólnego problemu technicznego | MBM1_K82 | T1A_K03 |
| K2 | rozumie potrzebę doskonalenia własnego warsztatu zawodowego | MBM1_K83 | T1A_K01 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---|
| wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne |
|---|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|---|
| zaliczenie wykładu, realizacja wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych |
|---|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-------------------------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Cechy charakterystyczne i podstawowe wielkości Metody Elementów Skończonych. Cel: Omówienie struktury siatki podziału i warunków brzegowych. | 1 |
| | 2 | Temat: Sformułowanie podstawowych zależności dla Metody Elementów Skończonych. Cel: Wyprowadzenie macierzy sztywności dla elementu prętowego. | 2 |
| | 3 | Temat: Błąd dyskretyzacji. Cel: Omówienie źródeł występowania błędu dyskretyzacji i metod jego minimalizowania. | 2 |
| | 4 | Temat: Biblioteka elementów skończonych. Cel: Omówienie wybranych elementów skończonych z biblioteki programu ANSYS. | 2 |
| | 5 | Temat: Tworzenie siatki podziału. Cel: Omówienie metod tworzenia i poprawiania siatki podziału. | 2 |
| | 6 | Temat: Modelowanie warunków brzegowych. Cel: Omówienie metod przykładania obciążenia i definiowania podpór. | 2 |
| | 7 | Temat: Rozwiązanie zagadnienia MES i analiza wyników. Cel: Omówienie metod rozwiązania problemu MES i sposobów prezentacji wyników. | 2 |
| | 8 | Temat: Modelowanie współpracy elementów konstrukcyjnych Cel: Omówienie metod analizowania wzajemnego oddziaływania obiektów za pomocą elementów kontaktowych. | 2 |
| Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Analiza kratownicy. Cel: Nabycie umiejętności przeprowadzenia analizy kratownicy składającej się z prętów o różnych polach przekroju. | 3 |
| | 2 | Temat: Badanie błędu dyskretyzacji. Cel: Wyznaczenie optymalnej wielkości siatki podziału dla obiektu z karbem geometrycznym. | 3 |
| | 3 | Temat: Modelowanie obciążenia w otworze Cel: Zbadanie jak sposób modelowania obciążenia wpływa na wartość i rozkład naprężeń. | 4 |
| | 4 | Temat: Modelowanie podpory obrotowej. Cel: Zbadanie jak sposób modelowania podpory obrotowej wpływa na dokładność analizy. | 4 |
| | 5 | Temat: Analizowanie zagadnień belkowych. Cel: Nabycie umiejętności prowadzenia analiz MES dla ram w środowisku programu ANSYS Workbench. | 4 |
| | 6 | Temat: Analizowanie zagadnień płytowych. Cel: Nabycie umiejętności prowadzenia dwuwymiarowych analiz MES w środowisku programu ANSYS Workbench. | 4 |
| | 7 | Temat: Analizowanie zagadnień bryłowych. Cel: Nabycie umiejętności prowadzenia analiz MES dla obiektów bryłowych w środowisku programu ANSYS Workbench. | 4 |
| | 8 | Temat: Analizowanie zagadnień współpracy elementów konstrukcyjnych. Cel: Nabycie umiejętności prowadzenia analiz MES dla podzespołów maszyn w środowisku programu ANSYS Workbench. | 4 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | x | | | |
| W2 | | | x | | | |
| U1 | | | | | x | |
| U2 | | | | | x | |
| K1 | | | | | | x |
| K2 | | | | | | x |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none">Bąk R., Burczyński T., Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego, WNT, Warszawa 2001.Zagrajek T., Krześciński G., Marek P., Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006. |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none">Müller G., Groth C., FEM für Praktiker, Expert-Verlag, Renningen 2002.Rakowski G., Kacprzyk Z., Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 |
| Przygotowanie do zajęć | 35 |
| Studiowanie literatury | 15 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 25 |
| Łączny nakład pracy studenta | 120 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 4 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 4 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu: D.6.5.****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | OPTYMALIZACJA ELEMENTÓW MASZYN |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr hab.inż. Dariusz Skibicki, prof. nadzw.UTP |
| Przedmioty wprowadzające | Matematyka inżynierska, Technologia informacyjna, Mechanika techniczna, Wytrzymałość materiałów, Podstawy Konstrukcji Maszyn |
| Wymagania wstępne | ..... |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | 15 | - | - | 15 | - | - | 3 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu metod obliczeniowych w budowie maszyn | MBM1_W44 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 |
| UMIĘJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi wykorzystywać metody obliczeniowe w budowie maszyn | MBM1_U44 | T1A_U01 T1A_U07 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie rolę integracji środowisk komputerowych w całym procesie powstawania wytworu | MBM1_K41 | T1A_K01 T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|--|
| wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe |
|--|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|--|
| wykład i ćwiczenia projektowe na podstawie przygotowanego projektu |
|--|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|----------------------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Wprowadzenie do optymalizacji. Cel: Teoria konstrukcji maszyn. | 2 |
| | 2 | Temat: Wprowadzenie do optymalizacji. Cel: Matematyczny model optymalizacyjny, rozróżnienie na model liniowy i nieliniowy. Wprowadzenie do metod numerycznych. | 2 |
| | 3 | Temat: Bezgradientowe i gradientowe metody optymalizacji. Cel: Zapoznanie z metodami bezgradientowymi optymalizacji. | 2 |
| | 4 | Temat: Newtonowskie metody optymalizacji Cel: Zapoznanie z metodami newtonowskimi optymalizacji. | 2 |
| | 5 | Temat: Metody funkcji kary. Cel: Zapoznanie z metodami funkcji kary. | 2 |
| | 6 | Temat: Pakiety optymalizacyjne w programach Matlab, Scilab, Excel Cel: Zapoznanie z pakietami optymalizacyjnymi w programach Matlab, Scilab i Excel. | 1 |
| | 7 | Temat: Polioptymalizacja Cel: Wyjaśnienie istoty polioptymalizacji | 2 |
| | 8 | Temat: Metody optymalizacji globalnej. Cel: Wyjaśnienie zagadnienia rozwiązania lokalnego i globalnego. Zapoznanie z metodą algorytmów genetycznych. | 2 |
| | 9 | Temat: Cel: | |
| | 10 | Temat: Cel: | |
| | 11 | Temat: Cel: | |
| | 12 | Temat: Cel: | |
| | 13 | Temat: Cel: | |
| | 14 | Temat: Cel: | |
| | 15 | Temat: Cel: | |
| Ćwiczenia projektowe | 1 | Temat: Objaśnienie zadania projektowego. Cel: Celem zajęć jest wyjaśnienie celu i zakresu pracy projektowej. | 2 |
| | 2 | Temat: Przygotowanie do projektu. Cel: Celem zajęć jest przygotowanie narzędzi numerycznych do wykonania zadań projektowych, w tym przypadku wizualizacja modelu matematycznego optymalizacji przykłady przewodniego. | 2 |
| | 3 | Temat: Przygotowanie do projektu. Cel: Celem zajęć jest przygotowanie narzędzi numerycznych do wykonania zadań projektowych, w tym przypadku rozwiązanie przykładowego przewodniego za pomocą modułu optymalizacyjnego pakietu Scilab. | 2 |
| | 4 | Temat: Sformułowanie tematu zadania projektowego Cel: Celem zajęć jest sformułowanie przez studentów własnych tematów zadań projektowych. | 2 |
| | 5 | Temat: Sformułowanie modelu zadania projektowego Cel: Celem zajęć jest sformułowanie przez studentów własnych modeli | 2 |

| | | | |
|----|--|--|---|
| | | matematycznych zadań projektowych. | |
| 6 | | Temat: Wizualizacja zadania projektowego Cel: Celem zajęć jest wykonanie wizualizacji modelu matematycznego własnego zadania optymalizacyjnego. | 2 |
| 7 | | Temat: Rozwiązanie zadania projektowego Cel: Celem zajęć jest wykonanie wizualizacji własnego zadania optymalizacyjnego. | 2 |
| 8 | | Temat: Analiza rozwiązania Cel: Celem zajęć jest analiza uzyskanego rozwiązania w oparciu o zwizualizowany model matematyczny | 1 |
| 9 | | Temat: Cel: | |
| 10 | | Temat: Cel: | |
| 11 | | Temat: Cel: | |
| 12 | | Temat: Cel: | |
| 13 | | Temat: Cel: | |
| 14 | | Temat: Cel: | |
| 15 | | Temat: Cel: | |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | | | | X |
| U1 | | | | X | | |
| K1 | | | | X | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Skibicki D., Nowicki K., Metody numeryczne w budowie maszyn, Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy, 2006 Osiński, Z., Wróbel, J., Teoria konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa 1982 Kryński, H., Matematyka wyższa z elementami zastosowań w ekonomii, PWN, Warszawa 1973 |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> Steven Chapra, Raymond Canale, Numerical Methods for Engineers, McGraw Hill Education, 2015. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|---|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 |
| Przygotowanie do zajęć | 15 |
| Studiowanie literatury | 15 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 25 |

| | |
|--|----------|
| Łączny nakład pracy studenta | 85 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 3 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 3 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

D.6.6

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | POJAZDY SZYNOWE – PROJEKT KONSTRUKCYJNY |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dariusz Boroński, dr hab. inż. |
| Przedmioty wprowadzające | podstawy konstrukcji maszyn, mechanika techniczna, wytrzymałość materiałów, materiały inżynierskie, techniki wytwarzania, grafika inżynierska, metody obliczeniowe w budowie maszyn, podstawy teorii drgań, budowa pojazdów szynowych, układy napędowe pojazdów szynowych, normalizacja w kolejnictwie |
| Wymagania wstępne | znajomość komputerowych narzędzi wspomagania konstruowania |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | - | - | - | 30 | - | - | 6 |
| VII | - | - | - | 20 | - | - | 5 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|---------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu budowy pojazdów szynowych | MBM1_W81 | T1A_W03 |
| W2 | ma wiedzę na temat procesu ruchu pociągu, z uwzględnieniem dynamiki ruchu pojazdu | MBM1_W82 | T1A_W03 T1A_W05 |
| W3 | ma wiedzę z zakresu metod obliczeniowych stosowanych w budowie maszyn | MBM1_W83 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 |
| W4 | ma wiedzę i zna techniki rozwiązywania prostych zadań inżynierskich | MBM1_W85 | T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi omówić budowę pojazdu szynowego oraz jego zespołów, w tym budowy układów napędowych i hamulcowych | MBM1_U81 | T1A_U14 |

| | | | |
|------------------------------|--|----------|--------------------|
| U2 | potrafi opisać proces ruchu pociągu, z uwzględnieniem dynamiki ruchu pojazdu | MBM1_U82 | T1A_U15 |
| U3 | potrafi wykorzystywać metody obliczeniowe w budowie maszyn | MBM1_U83 | T1A_U13 |
| U4 | potrafi rozwiązać proste zadanie inżynierskie | MBM1_U85 | T1A_U16 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę kreowania i poszukiwania nowych rozwiązań konstrukcyjnych wspierających rozwój przemysłu | MBM1_K81 | T1A_K01 T1A_K07 |
| K2 | rozumie potrzebę doskonalenia własnego warsztatu zawodowego | MBM1_K83 | T1A_K01 |
| K3 | ma świadomość ważności przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur | MBM1_K84 | T1A_K05 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

prezentacje, dyskusja wyników pracy studentów, analiza przypadków

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie etapów realizacji pracy projektowej po VI semestrze i końcowej postaci projektu po VII semestrze

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------------------------|----------|---|---------------|
| Ćwiczenia projektowe | 1 | Temat: Wprowadzenie Cel: Przekazanie i omówienie tematów prac projektowo-konstrukcyjnych – wybranego zespołu pojazdu szynowego | 2 |
| | 2 | Temat: Zdefiniowanie uwarunkowań technicznych i ekonomicznych budowy i eksploatacji zespołu Cel: Określenie założeń projektowo-konstrukcyjnych dla konstruowanego obiektu, w tym wymogów stosownych regulacji prawnych i norm branżowych | 2 |
| | 3 | Temat: Analiza założeń projektowo-konstrukcyjnych, analiza koncepcyjna, wybór dwóch koncepcji projektu wstępnego – zatwierdzenie projektu Cel: Ocena założeń projektowo-konstrukcyjnych, ocena koncepcji oraz wybór dwóch koncepcji do dalszej analizy | 2 |
| | 4 | Temat: Szkic projektu wstępnego nr 1 Cel: Opracowanie i prezentacja szkicu postaci konstrukcyjnej dla pierwszej koncepcji | 2 |
| | 5 | Temat: Szkic projektu wstępnego nr 2 Cel: Opracowanie i prezentacja szkicu postaci konstrukcyjnej dla drugiej koncepcji | 2 |
| | 6 | Temat: Kryterialna ocena projektów wstępnych – zatwierdzenie wyboru Cel: Sformułowanie kryteriów oceny i ocena opracowanych szkiców projektów wstępnych | 2 |
| | 7 | Temat: Szkic postaci konstrukcyjnej Cel: Opracowanie, prezentacja i dyskusja szkicu, analiza czystości patentowej | 2 |

| | | |
|----|--|---|
| 8 | Temat: Zatwierdzenie szkicu postaci konstrukcyjnej Cel: Dyskusja szkicu po korektach i zatwierdzenie jego ostatecznej postaci | 2 |
| 9 | Temat: Dobór cech konstrukcyjnych elementów konstrukcyjnych Cel: Omówienie i dyskusja bieżącego postępu prac studentów | 2 |
| 10 | Temat: Dobór cech konstrukcyjnych elementów konstrukcyjnych Cel: Omówienie i dyskusja bieżącego postępu prac studentów | 2 |
| 11 | Temat: Dobór cech konstrukcyjnych elementów konstrukcyjnych Cel: Omówienie i dyskusja bieżącego postępu prac studentów | 2 |
| 12 | Temat: Dobór cech konstrukcyjnych elementów konstrukcyjnych Cel: Omówienie i dyskusja bieżącego postępu prac studentów | 2 |
| 13 | Temat: Opracowanie modelu 3D Cel: Omówienie i dyskusja bieżącego postępu prac studentów | 2 |
| 14 | Temat: Zatwierdzenie modelu 3D Cel: Zatwierdzenie opracowanego modelu konstruowanego obiektu | 2 |
| 15 | Temat: Zatwierdzenie i ocena efektów pracy studenta w VI semestrze Cel: Ocena efektów pracy studenta w VI semestrze | 2 |
| 1 | Temat: Opracowanie rysunku złożeniowego Cel: Opracowanie dokumentacji konstruowanego zespołu – rysunek złożeniowy – prezentacja i dyskusja | 2 |
| 2 | Temat: Zatwierdzenie rysunku złożeniowego Cel: Dyskusja i zatwierdzenie rysunku złożeniowego | 2 |
| 3 | Temat: Opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej Cel: Wykonanie rysunków wykonawczych elementów konstruowanego obiektu – prezentacja i dyskusja | 2 |
| 4 | Temat: Opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej Cel: Wykonanie rysunków wykonawczych elementów konstruowanego obiektu – prezentacja i dyskusja | 2 |
| 5 | Temat: Opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej Cel: Wykonanie rysunków wykonawczych elementów konstruowanego obiektu – prezentacja, dyskusja i zatwierdzenie | 2 |
| 6 | Temat: Opracowanie przybliżonego kosztorysu konstruowanego zespołu Cel: Analiza orientacyjnego kosztu wykonania lub zakupu poszczególnych elementów konstruowanego zespołu pojazdu szynowego – wycena zespołu | 2 |
| 7 | Temat: Analiza cech obiektu ze względu na przyjęte założenia projektowo-konstrukcyjne Cel: Weryfikacja wypełnienia warunków wynikających z przyjętych założeń projektowo-konstrukcyjnych – prezentacja i dyskusja | 2 |
| 8 | Temat: Opracowanie instrukcji obsługi i wymogów eksploatacyjnych Cel: Opracowanie skróconej instrukcji obsługi dla konstruowanego obiektu oraz zdefiniowanie i o pisanie wymagań z punktu widzenia jego prawidłowej eksploatacji (instrukcja serwisowa) | 2 |
| 9 | Temat: Prezentacja opracowanego zespołu – dyskusja i ocena efektów pracy studenta w VII semestrze Cel: Ocena efektów pracy studenta | 2 |
| 10 | Temat: Prezentacja opracowanego zespołu – dyskusja i ocena efektów pracy studenta w VII semestrze Cel: Ocena efektów pracy studenta | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt | Forma oceny |
|-------|-------------|
|-------|-------------|

| kształcenia | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
|-------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| W1 | | | | X | | |
| W2 | | | | X | | |
| W3 | | | | X | | |
| W4 | | | | X | | |
| U1 | | | | X | | |
| U2 | | | | X | | |
| U3 | | | | X | | |
| U4 | | | | X | | |
| K1 | | | | | | X |
| K2 | | | | | | X |
| K3 | | | | | | X |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|--|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Seria wydawnicza Podstawy Konstrukcji Maszyn. Wydawnictwo naukowe PWN. 2. Podstawy konstrukcji maszyn. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, dowolne wydanie. 3. Normy UCI 4. Normy PKN 5. Normy ISO |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Materiały informacyjne producentów komponentów maszyn i urządzeń, katalogi on-line. 2. Podręczniki i materiały producentów oprogramowania CAD 3. Podręczniki i materiały producentów oprogramowania MES 4. Elektryczne pojazdy trakcyjne / Włodzimierz Gąsowski, Zbigniew Durzyński, Zygmunt Marciniak. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1995. 5. Teoria ruchu pojazdów szynowych / Jerzy Madej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 50 |
| Przygotowanie do zajęć | 25 |
| Studiowanie literatury | 25 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 50 |
| Łączny nakład pracy studenta | 150 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 11 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 11 |

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu: D.6.7.

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | POMIARY WIELKOŚCI FIZYCZNYCH |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Dr inż. Ryszard Wocianiec Mgr inż. Marek Andryszczyk |
| Przedmioty wprowadzające | Fizyka, elektrotechnika |
| Wymagania wstępne | Zna podstawy fizyki i elektrotechniki |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | 15 ^E | - | 30 | - | - | - | 4 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania zagadnień technicznych w praktyce inżynierskiej | IB1_W01 | IB1_W01 |
| W2 | ma wiedzę z zakresu wykonywania pomiarów podstawowych wielkości fizycznych; analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki | IB1_W04 | T1A_W03 T1A_W04 |
| UMIĘJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi zaprezentować wyniki prac badawczych i projektowych | IB1_U04 | T1A_U04 T1A_U13 |
| U2 | potrafi posługiwać się zaawansowanym technicznie sprzętem i aparaturą stosowanymi w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów | IB1_U10 | M1A_U02 M1A_U07 M1A_U08 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje | IB1_K02 | T1A_K02 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|---------------------------------|
| Wykład, ćwiczenia laboratoryjne |
|---------------------------------|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|--|
| Zaliczenie pisemne treści wykładu, zaliczenie i obecność zajęć laboratoryjnych |
|--|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------|-------------------------|--|---|
| Wykład | 1 | Temat: Jednostki miar, podstawowe pojęcia o wielkościach fizycznych Cel: Celem jest zapoznanie studenta z podstawowymi zasadami pomiarów wielkości fizycznych | 1 |
| | 2 | Temat: Przetwarzanie wielkości Cel: Poznanie zasad identyfikacji sygnału i konieczności jego przetworzenia, unormowania, przesłania | 1 |
| | 3 | Temat: Zjawiska fizyczne wykorzystywane w budowie sensorów Cel: Zgromadzenie wiedzy o zjawiskach fizycznych wykorzystanych w budowie sensorów | 2 |
| | 5 | Temat: Pomiary wybranych wielkości elektrycznych Cel: Poznanie metod pomiaru obwodu elektrycznego | 1 |
| | 6 | Temat: Podstawowe wiadomości na temat pomiaru wybranych wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi Cel: Poznanie metod pomiaru wielkości fizycznych metodami elektrycznymi | 2 |
| | 7 | Temat: Pomiary sił i naprężeń Cel: Poznanie sposobów pomiaru sił i naprężeń | 1 |
| | 8 | Temat: Pomiar temperatury Cel: Poznanie sposobów pomiaru temperatury | 1 |
| | 9 | Temat: Pomiar ciśnienia Cel: Poznanie sposobów pomiaru ciśnienia | 1 |
| | 10 | Temat: Pomiar drgań i ciśnienia akustycznego Cel: Poznanie sposobów pomiaru drgań i ciśnienia akustycznego | 1 |
| | 11 | Temat: Pomiar prędkości i przyspieszenia Cel: Poznanie sposobów pomiaru prędkości i przyspieszeń | 1 |
| | 12 | Temat: Pomiar przepływu Cel: Poznanie sposobów pomiaru przepływu cieczy i gazów | 1 |
| | 13 | Temat: Pomiar przemieszczeń liniowych i kątowych Cel: Poznanie sposobów pomiaru przemieszczeń liniowych i kątowych | 1 |
| | 14 | Temat: Zaliczenie przedmiotu Cel: | 1 |
| | Ćwiczenia laboratoryjne | 1 | Temat: Pomiar sił Cel: Poznanie metod pomiarów wielkości mechanicznych | 2 |
| 2 | | Temat: Pomiar naprężeń Cel: Poznanie metod pomiarów wielkości mechanicznych | 2 |
| 3 | | Temat: Pomiar temperatury Cel: Poznanie metod pomiarów temperatury | 4 |
| 4 | | Temat: Pomiar ciśnienia Cel: Poznanie metod pomiarów wielkości mechanicznych | 2 |
| 5 | | Temat: Pomiar przepływu Cel: Poznanie metod pomiarów przepływu cieczy | 2 |

| | | |
|----|--|---|
| 6 | Temat: Pomiar przemieszczeń liniowych i kątowych Cel: Poznanie metod pomiarów wielkości mechanicznych | 2 |
| 7 | Temat: Pomiar poziomu cieczy Cel: Poznanie metod pomiarów poziomu cieczy | 2 |
| 8 | Temat: Pomiar drgań Cel: Poznanie metod pomiarów wielkości mechanicznych | 2 |
| 9 | Temat: Pomiar ciśnienia akustycznego Cel: Poznanie metod pomiarów wielkości mechanicznych | 2 |
| 10 | Temat: Pomiar prędkości i przyspieszenia Cel: Poznanie metod pomiarów wielkości mechanicznych | 2 |
| 11 | Temat: Pomiar pH Cel: Poznanie metod pomiarów pH | 2 |
| 12 | Temat: Pomiar napięcia elektrycznego Cel: Poznanie metod pomiarów elektrycznych | 2 |
| 13 | Temat: Pomiar natężenia prądu Cel: Poznanie metod pomiarów elektrycznych | 2 |
| 14 | Temat: Zaliczenie przedmiotu Cel: | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | x | | | |
| W2 | | | x | | | |
| U1 | | | | | x | |
| U2 | | | | | x | |
| K1 | | | x | | | |

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Chwaleba A., Czajewski J.: Przetworniki pomiarowa i defektoskopowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1998 Michalski A., Tumański S., Żyła B.: Laboratorium miernictwa wielkości nieelektrycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1999 Piotrowski J.: Pomiary. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego. WNT Warszawa, 2009 |
| Literatura uzupełniająca | 1. Gajek A., Juda Z.: Czujniki. Mechatronika samochodowa. WKŁ, 2008 |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|---|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 liczba podana w planie |
| Przygotowanie do zajęć | 15 |
| Studiowanie literatury | 15 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 5 |
| Łączny nakład pracy studenta | 80 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | ..... |

| | |
|--|------------------------------|
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | liczba podana w planie |
|--|------------------------------|

Kod przedmiotu:

MBM PS

Pozycja planu:

D.6.8

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**A. Podstawowe dane**

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | PROJEKTOWANIE KONSTRUKCJI SPAWANYCH |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Bogdan Ligaj, dr hab. inż., prof. nadzw. UTP |
| Przedmioty wprowadzające | Mechanika techniczna, wytrzymałość materiałów, materiały inżynierskie, podstawy konstrukcji maszyn |
| Wymagania wstępne | Student posiada wiadomości z zakresu technik wytwarzania, a w szczególności spajania metali |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VII | 30 ^E | 15 | - | - | - | - | 3 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|--|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę z zakresu metod obliczeniowych stosowanych w budowie maszyn | MBM1_W83 | T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 |
| W2 | ma wiedzę i zna techniki rozwiązywania prostych zadań inżynierskich | MBM1_W85 | T1A_W07 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi wykorzystywać metody obliczeniowe w budowie maszyn | MBM1_U83 | T1A_U13 |
| U2 | potrafi rozwiązać proste zadanie inżynierskie | MBM1_U85 | T1A_U16 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | posiada umiejętność pracy w zespole w ramach rozwiązywania wspólnego problemu technicznego | MBM1_K82 | T1A_K03 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|-------------------------------|
| Wykład, ćwiczenia audytoryjne |
|-------------------------------|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|---|
| Wykład – egzamin pisemny Ćwiczenia audytoryjne – kolokwium |
|---|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------------------|----------|--|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Charakterystyka metod obliczeń kratownic. Celem wykładu jest przedstawienie warunków i sposobu obliczeń kratownic metodami: równoważenia węzłów, planu sił Cremony, Rittera, Culmanna. | 2 |
| | 2 | Temat: Złożony stan naprężeń w elementach konstrukcyjnych spawanych. Celem wykładu jest przedstawienie zagadnień z zakresu wytrzymałości materiałów dotyczącego złożonego stanu naprężeń, a w tym hipotez wyteżenia takich jak: Maxwella, Hubera itp. | 4 |
| | 3 | Temat: Zapis techniczny konstrukcji spawanych. Celem wykładu jest przedstawienie zasad rysunku technicznego oraz tolerowania wymiarów w zakresie sporządzania dokumentacji konstrukcyjnej dla elementów maszyn wytwarzanych z zastosowaniem technologii spajania metali. | 2 |
| | 4 | Temat: Konstrukcja spoin i uwarunkowania technologiczne. Celem wykładu jest przedstawienie kształtu spoin (czołowych, pachwinowych itp.) oraz czynników technologicznych związanych z ich przygotowaniem. | 2 |
| | 5 | Temat: Wytrzymałość konstrukcji spawanych w warunkach obciążeń statycznych. Celem wykładu jest przedstawienie wiedzy dotyczącej zachowania się konstrukcji i jej wytrzymałości pod wpływem obciążeń zewnętrznych o charakterze statycznym. | 4 |
| | 6 | Temat: Wytrzymałość konstrukcji spawanych w warunkach obciążeń zmiennych. Celem wykładu jest przedstawienie zjawisk zachodzących w konstrukcji pod wpływem działających obciążeń zewnętrznych o charakterze zmiennym. | 6 |
| | 7 | Temat: Zastosowanie aluminium i jego stopów w budowie konstrukcji spawanych. Celem wykładu jest przedstawienie możliwości i obowiązujących zasad podczas kształtowania elementów konstrukcyjnych ze stopów aluminium wykonywanych z zastosowaniem technologii spajania. | 4 |
| | 8 | Temat: Urządzenia ciśnieniowe. Celem wykładu jest przedstawienie zasad projektowania urządzeń ciśnieniowych w świetle obowiązujących przepisów prawnych. | 4 |
| | 9 | Zaliczenie: egzamin pisemny. | 2 |
| Ćwiczenia audytoryjne | 1 | Temat: Charakterystyka metod obliczeń kratownic. Celem ćwiczeń jest zaprezentowanie na przykładzie metodologii obliczeń kratownicy metodą planu sił Cremony i metodą Rittera. | 2 |
| | 2 | Temat: Złożony stan naprężeń w elementach konstrukcyjnych spawanych. Celem ćwiczeń jest zaprezentowanie na przykładach metodologii wyznaczania naprężeń wypadkowych dla złożonego (jedno- i dwuosiowego) stanu obciążenia elementu konstrukcyjnego. | 2 |
| | 3 | Temat: Wytrzymałość konstrukcji spawanych w warunkach | 4 |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | | obciążeń statycznych. Celem ćwiczeń jest zaprezentowanie na przykładach metodologii obliczeń złączy spawanych metodą naprężeń dopuszczalnych i metodą stanów granicznych. | |
| 4 | | Temat: Wytrzymałość konstrukcji spawanych w warunkach obciążeń zmiennych. Celem ćwiczeń jest zaprezentowanie na przykładach metodologii obliczeń trwałości złączy spawanych w warunkach obciążeń eksploatacyjnych. | 2 |
| 5 | | Temat: Zastosowanie aluminium i jego stopów w budowie konstrukcji spawanych. Celem ćwiczeń jest zaprezentowanie na przykładach zachowania się konstrukcji w warunkach obciążeń statycznych dla zmiennych warunków eksploatacji (np. zmiennej temperatury). | 2 |
| 6 | | Temat: Urządzenia ciśnieniowe. Celem ćwiczeń jest zaprezentowanie na przykładzie metodologii obliczeń wybranych elementów urządzeń ciśnieniowych. | 2 |
| 7 | | Kolokwium zaliczeniowe | 1 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | - | X | X | - | - | - |
| W2 | - | X | X | - | - | - |
| U1 | - | X | - | - | - | - |
| U2 | - | X | - | - | - | - |
| K1 | - | X | - | - | - | - |

7. LITERATURA

| | |
|-----------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> Siuta W., Mechanika techniczna, 1985r. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.: Wytrzymałość materiałów tom: I i II, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2013r. Norma: PN-EN 1993:1-8, Eurocode 3 pt.: „Projektowanie konstrukcji stalowych. Część: 1-8.” PN-EN ISO 9692-1 pt.: Spawanie i procesy pokrewne. Zalecenia dotyczące przygotowania złączy. Część: 1.” Norma: PN-ISO 13920 pt.: „Spawalnictwo. Tolerancje ogólne dotyczące konstrukcji spawanych. Wymiary liniowe i kątowe. Kształt i położenie.” Norma: PN-EN 1011-4:2002/A1:2005P pt.: „Spawanie. Wytyczne dotyczące spawania metali. Część 4: Spawanie łukowe aluminium i stopów aluminium”. Dyrektywa 97/23/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Europejskiej pt.: „Urządzenia ciśnieniowe”. Dyrektywa 87/404/CE Parlamentu Europejskiego i Rady Europejskiej pt.: „Proste zbiorniki ciśnieniowe”. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych (Dz. U. z dnia 30 grudnia 2005 r.). Siwek B., Połączenia spawane, zgrzewane, lutowane i klejone, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2002r. Ferenc K., Ferenc J., Konstrukcje spawane. Połączenia, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 2010r. |
|-----------------------|---|

| | |
|--------------------------|---|
| | <p>11. Rykaluk K., Konstrukcje stalowe. Podstawy i elementy, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, 2007r.</p> <p>12. Rykaluk K., Pęknięcia w konstrukcjach stalowych, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, 1999r.</p> <p>13. Blum A., Kratownice, Wydawnictwo: AGH, 2006r.</p> |
| Literatura uzupełniająca | <p>1. Norma: EN ISO 17659 pt.: „Spawanie. Wielojęzyczne terminy dotyczące złączy spawanych/zgrzewanych z ilustracjami”</p> <p>2. Norma: PN-EN 22553 pt.: „Rysunek techniczny. Połączenia spawane, zgrzewane i lutowane. Umowne przedstawienie na rysunkach.”</p> <p>3. Norma: PN-EN ISO 20286-1 pt.: „Układ tolerancji i pasowań ISO. Podstawy tolerancji, odchyłek i pasowań.”</p> <p>4. Norma: PN-EN ISO 22768:1-2 pt.: „Tolerancje ogólne”</p> <p>5. Norma: PN-EN 13480-8:2012E pt.: „Rurociągi przemysłowe metalowe. Część 8: Wymagania dodatkowe dla rurociągów z aluminium i stopów aluminium”.</p> <p>6. Polska norma: PN-EN 1708-1:2010E pt.: „Spawanie. Szczegóły podstawowych złączy spawanych w stali. Część 1: Elementy ciśnieniowe”</p> <p>7. Tasak E., Ziewiec A., Spawalność materiałów konstrukcyjnych. tom 1 Spawalność stali, Wydawnictwo JAK Andrzej Choczewski, 2009 r.</p> <p>8. Nowacki J., Stal duplex i jej spawalność, WNT, 2009r.</p> |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 45 |
| Przygotowanie do zajęć | 10 |
| Studiowanie literatury | 25 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 10 |
| Łączny nakład pracy studenta | 90 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 3 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 3 |

Kod przedmiotu:**MBM PS****Pozycja planu: D.6.9.****1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu | TEORIA RUCHU POJAZDÓW SZYNOWYCH |
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów | Pierwszego stopnia (inż.) |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Specjalność | ➤ Pojazdy szynowe |
| Jednostka prowadząca kierunek studiów | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy | Tomasz Piątkowski, dr hab. inż. |
| Przedmioty wprowadzające | Statyka, kinematyka, dynamika |
| Wymagania wstępne | brak |

B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

| Semestr | Wykłady (W) | Ćwiczenia audytoryjne (Ć) | Ćwiczenia laboratoryjne (L) | Ćwiczenia projektowe (P) | Seminaria (S) | Zajęcia terenowe (T) | Liczba punktów ECTS |
|---------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------|
| VI | 15 ^E | 15 | - | - | - | - | 3 |

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

| Lp. | Opis efektów kształcenia | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru |
|------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W1 | ma wiedzę na temat dynamiki ruchu pojazdu szynowego | MBM1_W82 | T1A_W03 T1A_W05 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| U1 | potrafi opisać dynamikę proces ruchu pojazdu szynowego | MBM1_U82 | T1A_U15 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K1 | rozumie potrzebę kreowania i poszukiwania nowych rozwiązań konstrukcyjnych wspierających rozwój przemysłu | MBM1_K81 | T1A_K01 T1A_K07 |

3. METODY DYDAKTYCZNE

| |
|--|
| Wykład – wykorzystanie środków audiowizualnych. Ćwiczenia audytoryjne – rozwiązywanie zadań na podstawie wiadomości przedstawionych na wykładzie. |
|--|

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

| |
|---|
| Wykład – kolokwium. Ćwiczenia audytoryjne – kolokwium. |
|---|

5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

| Typ zajęć | Nr zajęć | Temat i cel zajęć | Liczba godzin |
|-----------------------|----------|---|---------------|
| Wykład | 1 | Temat: Mechanika ruchu koła sztywnego. Cel: Zapoznanie z konstrukcją, parametrami geometrycznymi i materiałowymi toru kolejowego. | 1 |
| | 2 | Temat: Opory ruchu. Cel: Określenie oporów ruchu pojazdu szynowego na torze prostym, zakrzywionym, w tunelu. | 2 |
| | 3 | Temat: Trakcyjne wykorzystanie sił przyczepności. Cel: Określenie fizycznych ograniczeń sił napędowych i hamujących. | 2 |
| | 4 | Temat: Model ruchu pojazdu szynowego. Cel: Wyznaczanie mocy znamionowej pojazdu trakcyjnego. | 2 |
| | 5 | Temat: Bilans sił i mocy na kołach. Cel: Określenie zasad budowy charakterystyki trakcyjnej pojazdu szynowego. | 2 |
| | 6 | Temat: Ruch przyspieszony. Cel: Określenie charakterystyki rozpędzania pojazdu szynowego. | 2 |
| | 7 | Temat: Ruch opóźniony; ruch krzywoliniowy. Cel: Określenie przyczepność granicznej w ruchu prostoliniowym i krzywoliniowym pojazdu szynowego. | 2 |
| | 8 | Temat: Praca jednostkowa członów napędowych pojazdu szynowego Cel: Wykorzystanie równania ruchu pociągu w zadaniach projektowych taboru trakcyjnego. | 2 |
| Ćwiczenia audytoryjne | 1 | Temat: Wprowadzenie do środowiska modelowania dynamiki układów wielomasowych Adams. Cel: Poznanie podstawowych cech i funkcji środowiska Adams. | 1 |
| | 2 | Temat: Modelowanie w środowisku Adams. Cel: Budowa modelu wybranego układu mechanicznego, symulacja i analiza wyników. | 2 |
| | 3 | Temat: Elementarna teoria koła trakcyjnego. Cel: Poznanie pojęcia promienia trakcyjnego i trakcyjnego poślizgu koła. | 2 |
| | 4 | Temat: Wyznaczanie oporów ruchu. Cel: Zastosowanie wybranych wzorów opisujących opory ruchu pociągu. | 2 |
| | 5 | Temat: Równanie ruchu pojazdu szynowego. Cel: Rozwiązanie równaniu ruchu pojazdu szynowego. | 2 |
| | 6 | Temat: Charakterystyczne prędkości pojazdu szynowego. Cel: Wyznaczenie mocy znamionowej pojazdu szynowego | 2 |
| | 7 | Temat: Nacisk kół pojazdu szynowego na tor. Cel: Wyznaczanie minimalnego nacisku napędnych zestawów kół pojazdu szynowego. | 2 |
| | 8 | Temat: Charakterystyka trakcyjna. Cel: Budowanie charakterystyki trakcyjnej pojazdu szynowego. | 2 |

6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Forma oceny | | | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Obserwacja i dyskusja |
| W1 | | | x | | | |
| U1 | | | x | | | |

| | | | | | | |
|----|--|--|---|--|--|--|
| K1 | | | x | | | |
|----|--|--|---|--|--|--|

7. LITERATURA

| | |
|--------------------------|---|
| Literatura podstawowa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Madej J., 2012, Teoria ruchu pojazdów szynowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 2. Supplemental Adams Tutorial Kit for Design of Machinery Course Curriculum, MSC Software, http://www.mscsoftware.com/sites/default/files/Book_Adams-Tutorial-ex17-w.pdf (data pobrania: 15.05.2015). |
| Literatura uzupełniająca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Leyko J., 2008. Dynamika, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. |

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

| Aktywność studenta | Obciążenie studenta – Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych | 30 - liczba podana w planie |
| Przygotowanie do zajęć | 15 |
| Studiowanie literatury | 20 |
| Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.) | 20 |
| Łączny nakład pracy studenta | 85 |
| Liczba punktów ECTS proponowana przez NA | 3 |
| Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku) | 3 - liczba podana w planie |