

**Program studiów na kierunku**

**MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

**Cykl kształcenia 2024-2028**

Spis treści

[1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW 4](#_Toc180778380)

[2. OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU MECHANIKA I BUDOWA MASZYN 8](#_Toc180778381)

[3. Plan studiów 15](#_Toc180778382)

[3.1 Stacjonarne 16](#_Toc180778383)

[3.2 Niestacjonarne 21](#_Toc180778384)

[4. Karty przedmiotów 26](#_Toc180778385)

[A. GRUPA PRZEDMIOTÓW OGÓLNYCH 27](#_Toc180778386)

[A1. Lektorat języka obcego 27](#_Toc180778387)

[A2. Wychowanie fizyczne 41](#_Toc180778388)

[A3. Ergonomia i BHP 45](#_Toc180778389)

[A4. Przedsiębiorczość i ochrona własności intelektualnej 48](#_Toc180778390)

[A5. Technologia informacyjna 53](#_Toc180778391)

[B. GRUPA PRZEDMIOTÓW PODSTAWOWYCH 58](#_Toc180778392)

[B1. Matematyka I 58](#_Toc180778393)

[B2. Matematyka II 62](#_Toc180778394)

[B3 Fizyka 66](#_Toc180778395)

[B4. Chemia 72](#_Toc180778396)

[B5. Mechanika techniczna I 77](#_Toc180778397)

[B6. Mechanika techniczna II 81](#_Toc180778398)

[B7. Nauka o materiałach 86](#_Toc180778399)

[B8. Metrologia i systemy pomiarowe/ Metrology and measuring systems 91](#_Toc180778400)

[B9. Zapis konstrukcji i inżynierska grafika komputerowa/ Recording of the construction and computer graphics for engineering purposes 98](#_Toc180778401)

[B10. Mechanika płynów 105](#_Toc180778402)

[B11. Zarządzanie środowiskiem/ Environmental management 110](#_Toc180778403)

[B12. Elementy statystyki opisowej 114](#_Toc180778404)

[C. GRUPA PRZEDMIOTÓW KIERUNKOWYCH 118](#_Toc180778405)

[C1. Podstawy konstrukcji maszyn I 118](#_Toc180778406)

[C2. Podstawy konstrukcji maszyn II 122](#_Toc180778407)

[C3. Wytrzymałość materiałów I 127](#_Toc180778408)

[C4. Wytrzymałość materiałów II 132](#_Toc180778409)

[C5 Techniki wytwarzania 137](#_Toc180778410)

[C6. Elektronika i elektrotechnika 143](#_Toc180778411)

[C7. Metoda elementów skończonych/ Finite element method 149](#_Toc180778412)

[C8. Napędy i sterowanie 153](#_Toc180778413)

[C9. Automatyka i robotyka 157](#_Toc180778414)

[C10. Projektowanie procesów technologicznych obróbki i montażu 161](#_Toc180778415)

[C11. Trybologia i podstawy eksploatacji 165](#_Toc180778416)

[C12. Basic of computer design 170](#_Toc180778417)

[C13. Inżynieria dźwięku 174](#_Toc180778418)

[C14. Termodynamika techniczna 179](#_Toc180778419)

[C15. Konstrukcje nośne maszyn i urządzeń 183](#_Toc180778420)

[C16. Praca przejściowa 187](#_Toc180778421)

[C17. Seminarium dyplomowe 191](#_Toc180778422)

[D1. GRUPA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU: KSZTAŁCENIE W ZAKRESIE PROJEKTOWANIE, WYTWARZANIE I EKSPLOATACJA 196](#_Toc180778423)

[D1.1. Budowa i kinematyka maszyn technologicznych 196](#_Toc180778424)

[D1.2. Obrabiarki CNC i ich sterowanie 200](#_Toc180778425)

[D1.3. Planowanie obróbki na OSN 206](#_Toc180778426)

[D1.4. Programowanie obrabiarek CNC 211](#_Toc180778427)

[D1.5. Zaawansowane techniki CAD- CAM 216](#_Toc180778428)

[D1.6. Projektowanie i organizacja procesów produkcji 221](#_Toc180778429)

[D1.7. Inżynieria odwrotna 226](#_Toc180778430)

[D1.8. Systemy zarządzania jakością 230](#_Toc180778431)

[D1.9. Projektowanie i diagnostyka systemów mechatronicznych 234](#_Toc180778432)

[D2. GRUPA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU: KSZTAŁCENIE W ZAKRESIE MECHANIKA LOTNICZA 239](#_Toc180778433)

[D2.1. Prawo i przepisy lotnicze 239](#_Toc180778434)

[D2.2. Projektowanie i konstrukcja samolotów 243](#_Toc180778435)

[D2.3. Zarządzanie jakością w przemyśle lotniczym 247](#_Toc180778436)

[D2.4. Budowa i eksploatacja silników lotniczych 251](#_Toc180778437)

[D2.5. Eksploatacja i technologia samolotów 259](#_Toc180778438)

[D2.6. Wyposażenie samolotów i instalacje pokładowe 263](#_Toc180778439)

[D2.7. Śmigła 267](#_Toc180778440)

[D2.8. Aerodynamika i mechanika lotu 271](#_Toc180778441)

[D2.9. Czynnik ludzki w obsłudze statku powietrznego 277](#_Toc180778442)

[D3. GRUPA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU: KSZTAŁCENIE W ZAKRESIE DIAGNOSTYKA SAMOCHODOWA, MECHATRONIKA I ELEKTROMOBILNOŚĆ 281](#_Toc180778443)

[D3.1. Ładowanie, magazynowanie i przetwarzanie energii elektrycznej 281](#_Toc180778444)

[D3.2 Samochody spalinowe, hybrydowe i elektryczne 285](#_Toc180778445)

[D3.3. Układy napędowe elektryczne i hybrydowe 290](#_Toc180778446)

[D3.4. Mechatroniczne systemy w pojazdach samochodowych 293](#_Toc180778447)

[D3.5. Wibroakustyka 297](#_Toc180778448)

[D3.6. Diagnostyka samochodowa 301](#_Toc180778449)

[D3.7. Development trends of e-mobility 305](#_Toc180778450)

[D3.8. Projekt inżynierski w diagnostyce samochodowej, mechatronice i elektromobilności 309](#_Toc180778451)

[D4. GRUPA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU: W ZAKRESIE PRAKTYK ZAWODOWYCH 312](#_Toc180778452)

[D4.1 Praktyka I 312](#_Toc180778453)

[D4.2 Praktyka II 317](#_Toc180778454)

[D4.3 Praktyka III 323](#_Toc180778455)

[E.GRUPA PRZEDMIOTÓW Z DZIEDZINY NAUK HUMANISTYCZNYCH LUB SPOŁECZNYCH 329](#_Toc180778456)

[E1. Historia techniki 329](#_Toc180778457)

[E2. Elementy kultury współczesnej 332](#_Toc180778458)

[E3. Etyka biznesu 337](#_Toc180778459)

# OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa kierunku studiów: | **Mechanika i Budowa Maszyn** |
| Poziom studiów: | Studia I stopnia |
| Profil: | Praktyczny |
| Forma studiów: | Stacjonarne/Niestacjonarne |
| Czas trwania studiów (liczba semestrów) i łączna liczba godzin: | Siedem semestrów:  -2200 godzin studia stacjonarne  -1210 godzin studia niestacjonarne |
| Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: | 210 |
| Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: | Inżynier |
| Dziedzina/-y nauki, do której/-ych przyporządkowany jest kierunek studiów: | Nauki inżynieryjno-techniczne |
| Dyscyplina/-y naukowa/-e, do której/-ych przyporządkowany jest kierunek studiów: | Inżynieria mechaniczna |
| W przypadku programu studiów dla kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny należy określić procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej  z dyscyplin w łącznej liczbie punktów ECTS, ze wskazaniem dyscypliny wiodącej; | Nie dotyczy |
| Termin rozpoczęcia cyklu: | 1 październik 2024r. |
| Wskazanie związku kierunku studiów ze Strategią PANS w Krośnie: | Koncepcja kształcenia na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn prowadzonym przez Instytut Politechniczny Państwowej Akademii Nauk Stosowanych w Krośnie została opracowana zgodnie z przyjętą strategią rozwoju Uczelni.  Sprowadza się ona do zapewnienia ścisłej zgodności treści nauczania z obecnymi, a zwłaszcza prognozowanymi potrzebami kraju, tak w wymiarze społecznym jak i ekonomicznym. Odnosi się to szczególnie do Województwa Podkarpackiego jako miejsca działalności Uczelni, rekrutacji kandydatów na studia oraz miejsca podejmowania przez absolwentów pracy zawodowej.  Za szczególnie istotne przyjęto tu przygotowanie kadr dla Przemysłu 4.  Ze Strategią PANS w Krośnie łączą się ściśle ustawiczne starania władz rektorskich, kierownika kierunku i opiekunów specjalności dotyczące stałego podnoszenia jakości kształcenia. Wyraża się to przez planowe powiększanie i doskonalenie bazy laboratoryjnej Instytutu Politechnicznego, powiększanie zbiorów biblioteki uczelni, rozszerzanie oferty edukacyjnej – szczególnie w zakresie przedmiotów o charakterze praktycznym, wspieranie merytoryczne i finansowe działań studenckiego ruchu naukowego oraz działania organizacyjne mające na celu zwiększenie efektywności obsługi studentów dzięki wdrożeniu wspomagającego systemu komputerowego. |
| Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów potrzeb społeczno-gospodarczych oraz zgodności zakładanych efektów uczenia się z tymi potrzebami: | Program studiów i zawarte w nim treści zostały oparte o analizę wymagań w zakresie wiedzy i kompetencji zawodowych stawianych współczesnemu inżynierowi mechanikowi, w tym w kontekście wdrażania Przemysłu 4.0  Sformułowana z uwzględnieniem powyższych przesłanek koncepcja kształcenia na kierunku MiBM zakłada, że absolwenci powinni być dobrze przygotowani do rozwiązywania problemów technicznych w zakresie konstrukcji, budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń.  Wiedza absolwentów w zakresie budowy i eksploatacji maszyn jest przy tym wzbogacana o wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki, tak aby byli oni zdolni do projektowania i eksploatacji układów mechatronicznych i diagnostycznych.  Zgodnie z praktycznym profilem program studiów w szerokim stopniu zorientowany jest na wyrobienie wśród studentów praktycznej umiejętności posługiwania się zintegrowanymi systemem projektowania i wytwarzania CAD/CAM/CAE. Nauczanie oparte jest na programach wspomagających prace inżynierskie w zakresie projektowania, tworzenia dokumentacji technicznej z wykorzystaniem symulacji metodą elementów skończonych MES, projektowaniu procesów wytwórczych w oparciu o systemy CAM oraz programowania obróbki na maszynach numerycznych typu CNC.  Przyjęto, że w zakresie umiejętności i kompetencji społecznych absolwent kierunku powinien cechować się: innowacyjnością, samodzielnością, umiejętnością pracy w zespole i umiejętnością komunikacji ze specjalistami innych dyscyplin (automatyka, energetyka, elektrotechnika, elektronika, informatyka), kadrą zarządzającą oraz odbiorcami. |
| Ogólne cele kształcenia oraz możliwości zatrudnienia, typowe miejsca pracy i możliwości kontynuacji kształcenia przez absolwentów: | Ogólne cele kształcenia zakładają osiągnięcie przez studenta kompetencji z zakresu wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych właściwych dla danej dyscypliny naukowej.  Duży zasób wiedzy podstawowej w programie kierunku MiBM ma umożliwić przyszłemu absolwentowi dostosowanie się w trakcie kariery zawodowej do zmieniających się zadań związanych z postępem techniki. Z kolei duża liczba zajęć praktycznych ma umożliwić nabycie przez studentów umiejętności skutecznego wykorzystania swej wiedzy w przyszłej pracy zawodowej jako inżyniera mechanika tak bezpośrednio w przemyśle jak i zapleczu badawczym.  Indywidualizacja kształcenia uzyskiwana poprzez wybór grupy przedmiotów do wyboru ma w swym założeniu stworzyć warunki do rozwoju indywidualnych predyspozycji i zainteresowań studenta. W koncepcji kształcenia kładzie się też duży nacisk na stwarzanie młodzieży możliwości uczestniczenia w studenckiej wymianie międzynarodowej, w tym w programie ERASMUS.  Indywidualizacja kształcenia ma również wpłynąć na zwiększenie aktywności i kreatywności studentów – przyszłych absolwentów kierunku.  Absolwenci kierunku Mechanika i budowa maszyn znajdują zatrudnienie zarówno w dużych, jak i małych zakładach przemysłowych, jako konstruktorzy, technolodzy oraz organizatorzy produkcji. W zależności od realizacji grupy przedmiotów do wyboru, mogą podejmować pracę w zakładach zajmujących się obróbką metali, przetwórstwem tworzyw sztucznych, montażem zarówno w biurach konstrukcyjnych, technologicznych, jak i bezpośrednio w produkcji. W dążeniach do doskonalenia swoich umiejętności, absolwenci często podejmują studia drugiego stopnia zarówno na kierunkach mechanicznych, jak i menadżerskich. |
| Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów wniosków z analizy wyników monitoringu karier zawodowych studentów i absolwentów: | Koncepcja nauczania na kierunku MiBM zakłada, iż potwierdzona w praktyce przydatność zawodowa absolwentów jest najlepszą miarą oceny i potwierdzeniem uzyskania zakładanych efektów uczenia się.  Istotnym dla realizacji tej koncepcji jest monitorowanie karier absolwentów Uczelni. W tym zakresie za miarę poprawności realizowanego procesu nauczania można uznać fakt, iż rokrocznie około 90% absolwentów MiBM znajduje zatrudnienie zgodnie z obranym kierunkiem kształcenia. Wynik taki w znacznym stopniu wynika z uwzględnienia w programie studiów specyfiki zakładów przemysłowych działających na Podkarpaciu i w województwach ościennych. Specyfika ta wyraża się bezpośrednimi i pośrednimi związkami tych zakładów zarówno z przemysłem lotniczym, jak i z innymi gałęziami przemysłowymi.  Stąd też uwzględnienie w programach przedmiotów związanych z technologiami obróbki skrawaniem, w tym szczególnie z wykorzystaniem obrabiarek sterowanych numerycznie CNC (Computerized Numerical Control), przedmiotów związanych z przetwórstwem tworzyw sztucznych i kompozytów oraz wyrobów mających zastosowanie w konstrukcji i eksploatacji maszyn. |
| Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów wymagań i zaleceń komisji akredytacyjnych,  w szczególności Polskiej Komisji Akredytacyjnej: | Program studiów kierunku Mechanika i budowa maszyn jest stale doskonalony, a zalecenia Polskiej Komisji Akredytacyjnej, wizytującej kierunek (ostatnia akredytacja 2018r.) zostały uwzględnione w programie. |
| Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów przykładów dobrych praktyk: | W programie studiów wykorzystano doświadczenia uzyskane w wyniku praktyk realizowanych w firmie Nowy Styl Group, Splast, Eurosim oraz Wietpol. |
| Informacja na temat współdziałania w zakresie przygotowania programu studiów z interesariuszami zewnętrznymi: | Program studiów jest na bieżąco modyfikowany w oparciu o analizę postulatów zgłaszanych podczas szerokich kontaktów władz Uczelni z kierownictwem i kadrą techniczną przedsiębiorstw zlokalizowanych na terenie Województwa Podkarpackiego, z którymi Uczelnia współpracuje, i/lub które umożliwiają odbywanie praktyk studenckich, a w przyszłości zatrudniają absolwentów kierunku. Obok wielorakich okazjonalnych kontaktów znaczącą rolę odgrywa tu działalność powołanego w uczelni Konwentu.  Na tej bazie treści nauczania zostały wzbogacone o zagadnienia związane z organizacją produkcji, kosztami wytwarzania, a także systemami zapewnienia jakości.  Wdrażane wnioski dotyczą także wyrabiania wśród studentów pro-innowacyjnego podejścia do realizacji zadań inżynierskich. |
| Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia: | Kandydat ubiegający się o przyjęcie na kierunek studiów Mechanika i Budowa Maszyn powinien posiadać ugruntowaną wiedzę z zakresu matematyki i fizyki potwierdzoną na egzaminie maturalnym.  Oczekuje się przy tym, iż powinien on być osobą odpowiedzialną, komunikatywną i potrafiącą współpracować w grupie. Zainteresowania kandydata powinny być związane z naukami inżynieryjno-technicznymi. |

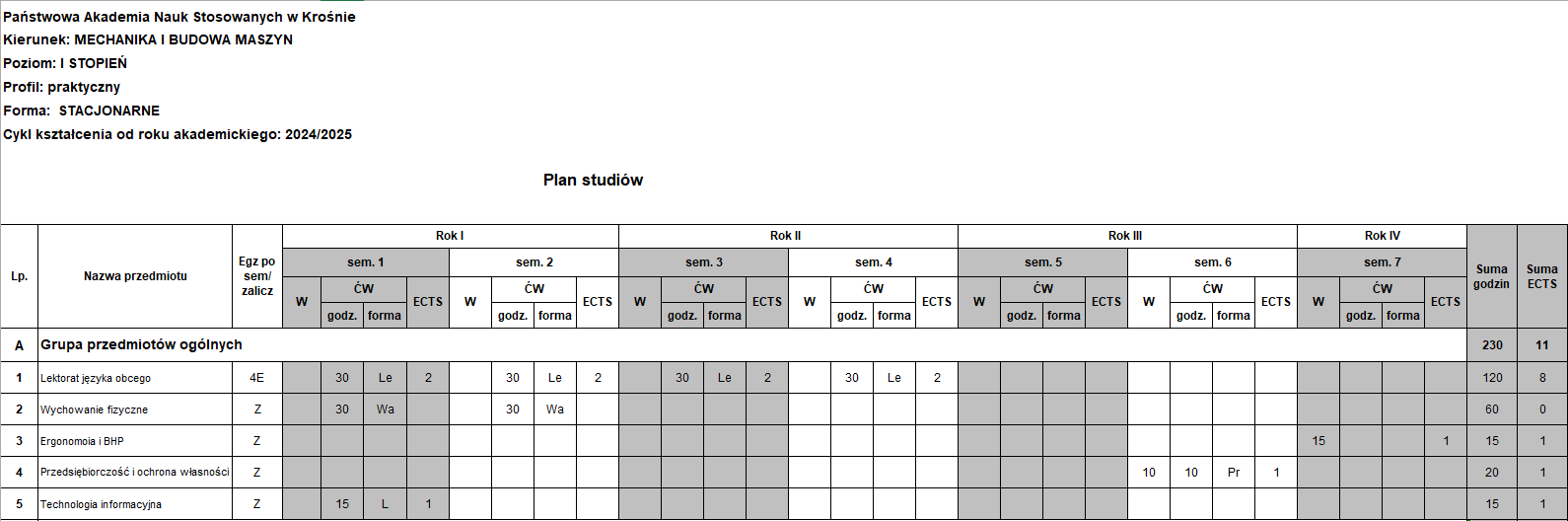
# OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

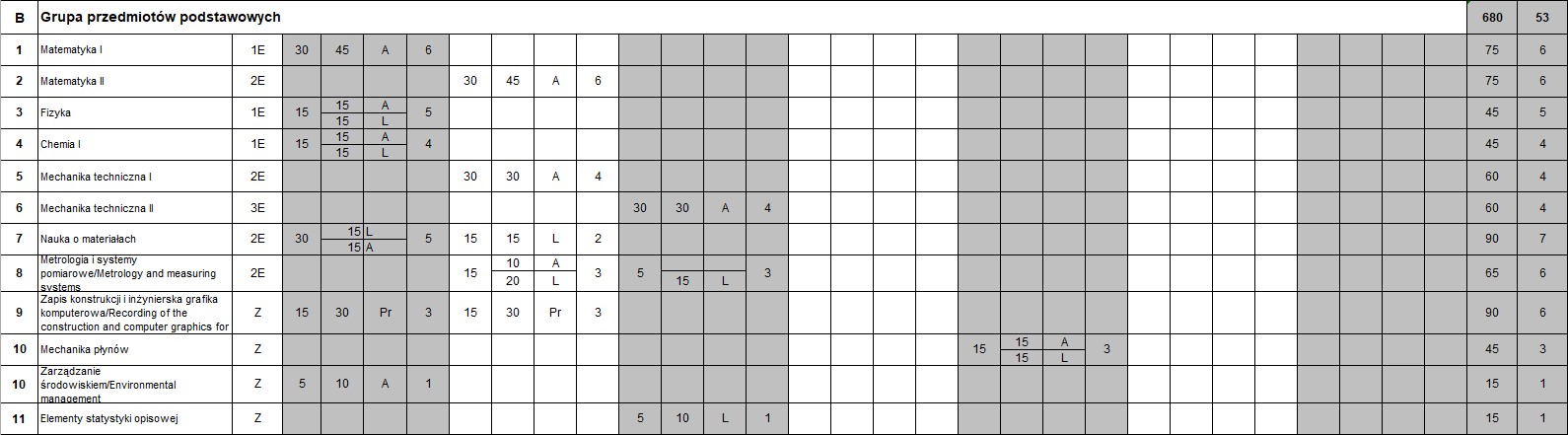
**Tabela odniesień efektów uczenia się dla kierunku studiów do charakterystyk I i II stopnia poziomu 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji**

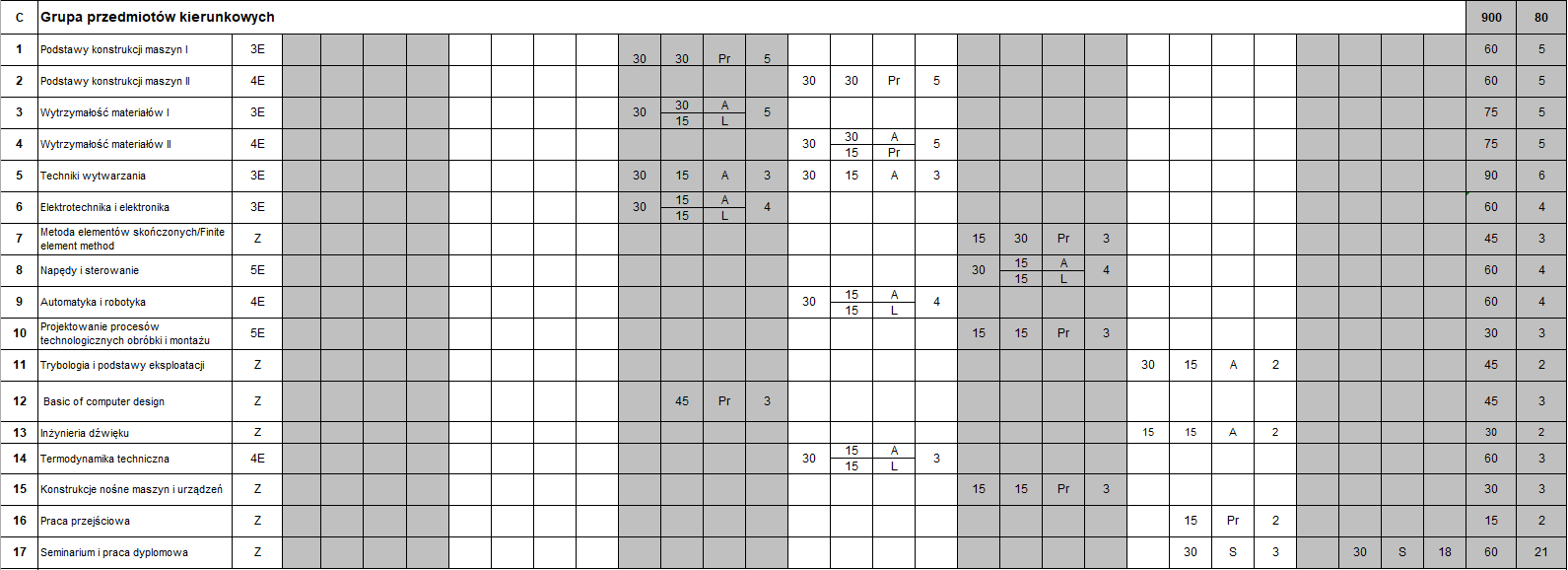
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nazwa kierunku studiów:** Mechanika i budowa maszyn  **Określenie dyscypliny/dyscyplin naukowych, do których został przyporządkowany kierunek studiów**: dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, dyscyplina naukowa inżynieria mechaniczna  **Poziom studiów:** studia pierwszego stopnia  **Profil studiów:** praktyczny  **Tytuł zawodowy:** inżynier | | | | | |
| Opis zakładanych efektów uczenia się dla kierunku studiów, poziomu i profilu uwzględnia uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6 określone w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2017 r. poz. 986) oraz charakterystyki drugiego stopnia dla poziomu 6 określone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 28 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji | | | | | |
| Symbol efektu uczenia się  dla kierunku studiów | Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku **Mechanika i budowa maszyn**, w kategorii: | Odniesienie do charakterystyk I stopnia | Odniesienie do charakterystyk II stopnia | | |
| Efekty z części I | Efekty dla kwalifikacji obejmujące  kompetencje inżynierskie (rozwinięcie opisów zawartych w części I) | |
| **WIEDZA**  **absolwent zna i rozumie:** | | | | | |
| K\_W01 | Podstawowe pojęcia z zakresu matematyki, fizyki, chemii, komputerowych programów inżynierskich, inżynierii materiałowej, systemów diagnostycznych niezbędnych do opisu i analizy zagadnień inżynierskich | P6U\_W | P6S\_WG |  | |
| K\_W02 | podstawową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiami w zakresie Mechaniki i budowy maszyn | P6U\_W | P6S\_WG |  | |
| K\_W03 | wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Mechaniki i budowy maszyn | P6U\_W | P6S\_WG |  | |
| K\_W04 | szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu Mechaniki i budowy maszyn | P6U\_W | P6S\_WG |  | |
| K\_W05 | podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | P6U\_W | P6S\_WG | P6S\_WG\_INŻ | |
| K\_W06 | podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu Mechaniki i budowy maszyn | P6U\_W | P6S\_WG | P6S\_WG\_INŻ | |
| K\_W07 | podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z projektowaniem, budową i eksploatacją maszyn i urządzeń | P6U\_W | P6S\_WG | P6S\_WG\_INŻ | |
| K\_W08 | podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej | P6U\_W | P6S\_WK |  | |
| K\_W09 | podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej | P6U\_W | P6S\_WK |  | |
| K\_W10 | podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowych | P6U\_W | P6S\_WK |  | |
| K\_W11 | ogólne zasady tworzenia i rozwoju form własnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku Mechanika i budowa maszyn | P6U\_W | P6S\_WK | P6S\_WK\_INŻ | |
| **UMIEJĘTNOŚCI**  **absolwent potrafi:** | | | | | |
| K\_U01 | pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł, również w języku angielskim lub innym języku obcym;  potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | P6U\_U | P6S\_UW |  | |
| K\_U02 | porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach | P6U\_U | P6S\_UW |  | |
| K\_U03 | przygotować w języku polskim i języku obcym dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu Mechaniki i budowy maszyn | P6U\_U | P6S\_UK |  | |
| K\_U04 | przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu Mechaniki i budowy maszyn | P6U\_U | P6S\_UK |  | |
| K\_U05 | Pozyskać umiejętność samokształcenia się | P6U\_U | P6S\_UU |  | |
| K\_U06 | Rozwijać umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 | P6U\_U | P6S\_UK |  | |
| K\_U07 | posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwemu do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskich | P6U\_U | P6S\_UW |  | |
| K\_U08 | planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski | P6U\_U | P6S\_UW | P6SUW\_INŻ | |
| K\_U09 | wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne | P6U\_U | P6S\_UW | P6SUW\_INŻ | |
| K\_U10 | Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – dostrzec ich aspekty systemowe i pozatechniczne | P6U\_U | P6S\_UW | P6SUW\_INŻ | |
| K\_U11 | Zdobyć umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą | P6U\_U | P6S\_UW |  | |
| K\_U12 | dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich | P6U\_U | P6S\_UW | P6SUW\_INŻ | |
| K\_U13 | dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi związane z Mechaniką i budową maszyn | P6U\_U | P6S\_UW | P6SUW\_INŻ | |
| K\_U14 | dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku Mechanika i budowa maszyn | P6U\_U | P6S\_UW | P6SUW\_INŻ | |
| K\_U15 | ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla kierunku Mechanika i budowa maszyn oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia | P6U\_U | P6S\_UW | P6SUW\_INŻ | |
| K\_U16 | Potrafi – zgodnie z wymaganą specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi | P6U\_U | P6S\_UW | P6SUW\_INŻ | |
| K\_U17 | Zdobyć doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych maszyn | P6U\_U | P6S\_UW | P6SUW\_INŻ | |
| K\_U18 | Zdobyć doświadczenie związane z rozwiązywaniem praktycznych zadań inżynierskich, zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską | P6U\_U | P6S\_UW | P6SUW\_INŻ | |
| K\_U19 | umiejętnie korzystać i zdobywać doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów związanych z kierunkiem Mechanika i budowa maszyn | P6U\_U | P6S\_UW | P6SUW\_INŻ | |
| K\_U20 | współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role | P6U\_U | P6S\_UO |  | |
| K\_U21 | odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania | P6U\_U | P6S\_UO |  | |
| K\_U22 | Zrozumieć potrzeby uczenia się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;  potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób | P6U\_U | P6S\_UU |  | |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE**  **absolwent jest gotów do:** | | | | | |
| K\_K01 | Zdobycia świadomości ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | P6U\_K | P6S\_KO |  |
| K\_K02 | Prawidłowej identyfikacji i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu | P6U\_K | P6S\_KR |  |
| K\_K03 | Myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy | P6U\_K | P6S\_KO |  |
| K\_K04 | Pełnienia roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały | P6U\_K | P6S\_KO |  |
| K\_K05 | Krytycznej oceny posiadanej wiedzy technicznej i odbieranych treści | P6U\_K | P6S\_KK |  |

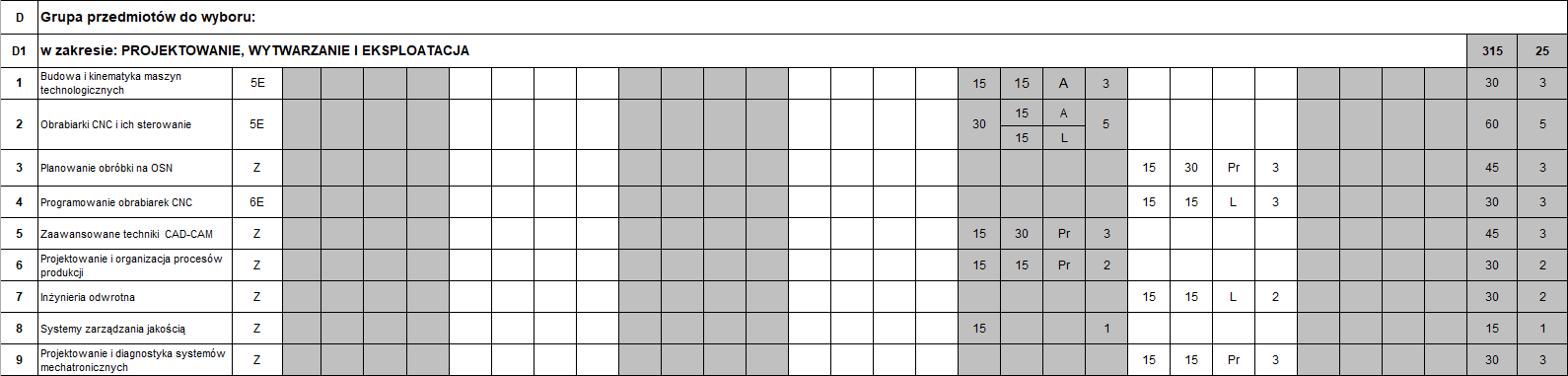
# Plan studiów

3.1 Stacjonarne



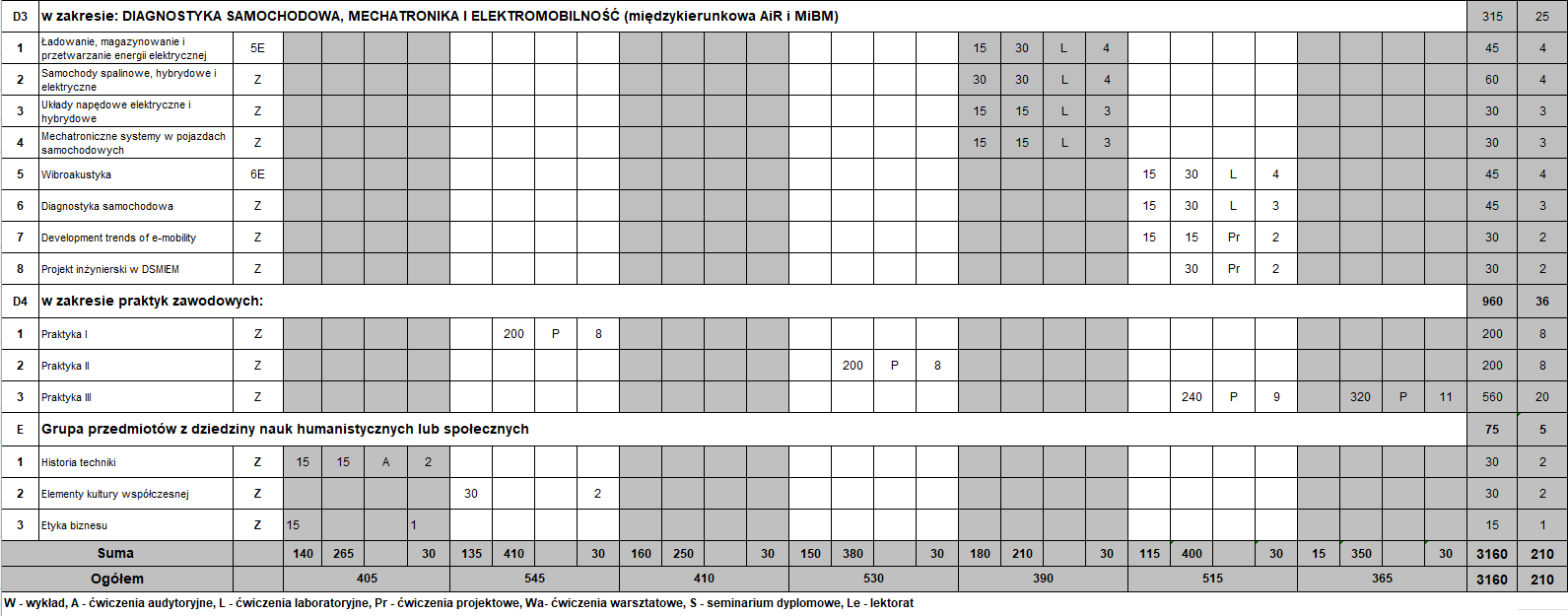






Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu

Opis wygenerowany automatycznie



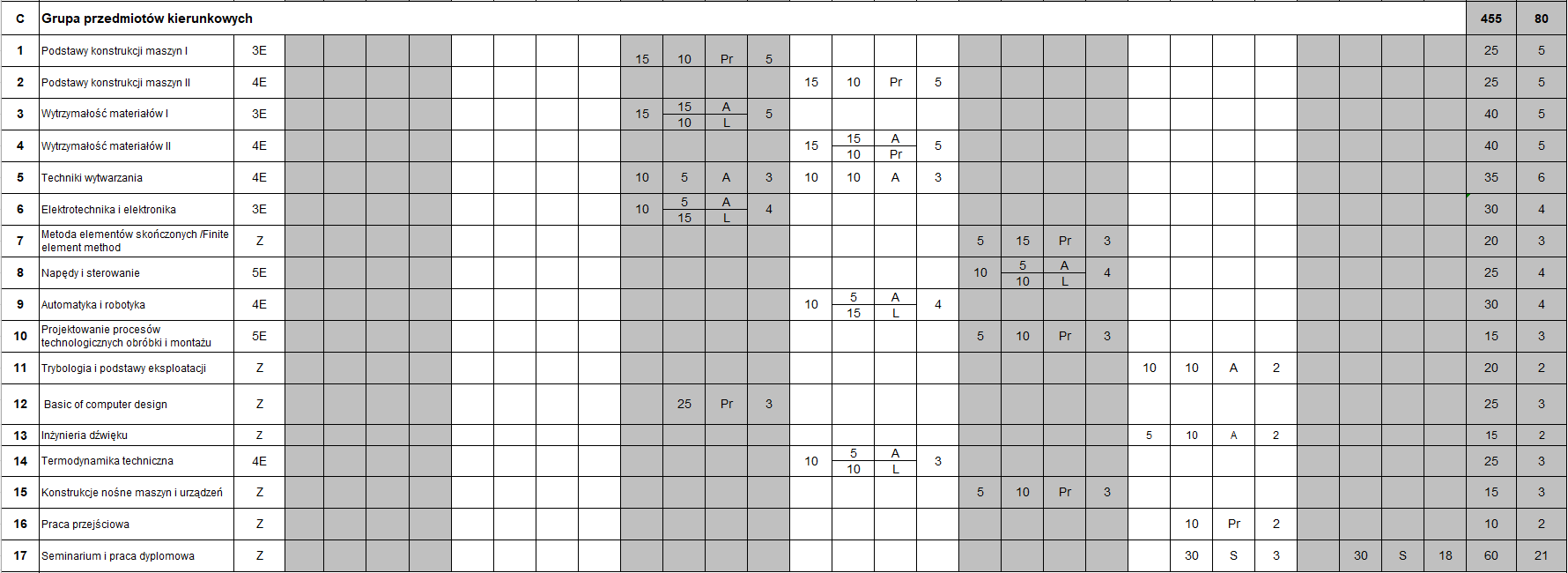
3.2 Niestacjonarne

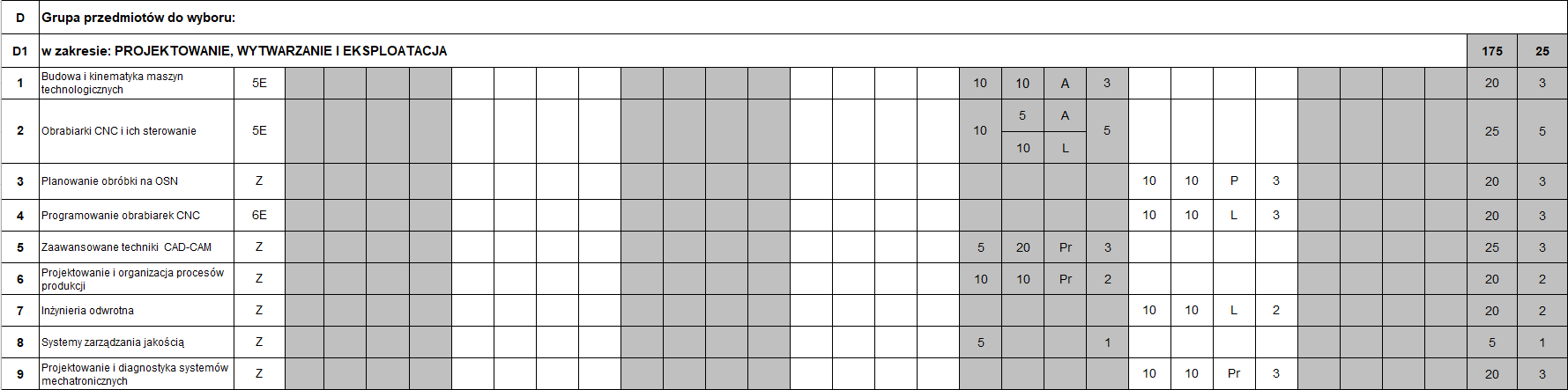
Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, linia, diagram

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający zrzut ekranu, tekst, linia, Równolegle

Opis wygenerowany automatycznie



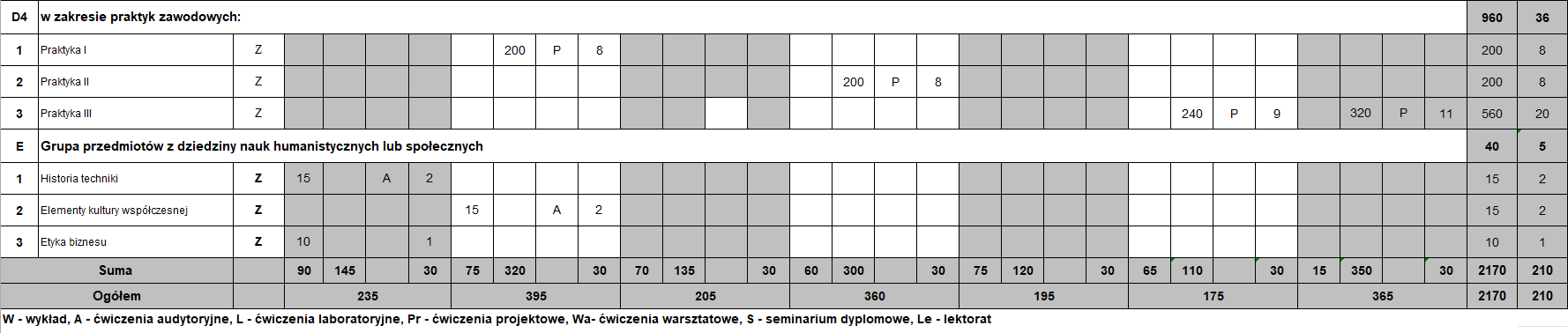


Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, linia, numer

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, linia, numer

Opis wygenerowany automatycznie



# Karty przedmiotów

# GRUPA PRZEDMIOTÓW OGÓLNYCH



A1. Lektorat języka obcego

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Lektorat języka obcego A1 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Foreign language |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 8 |
| **Język wykładowy:** | polski/angielski/niemiecki/rosyjski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | I, II, III, IV |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Leksyka i gramatyka danego języka na poziomie B2 (zgodnie z KRK) | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Studia stacjonarne: 120 godzin ( 4 semestry x 30 godzin)  Studia niestacjonarne: 80 godzin (4 semestry x20 godzin) | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| **A1\_U01** | potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł, również w języku angielskim lub innym języku obcym;  potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | | **K\_U01** | lektorat | | sprawdzian wiedzy  zaliczenie projektu  prezentacja ustna | |
| **A1\_U02** | Potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu Mechaniki i budowy maszyn | | **K\_U03** | lektorat | | sprawdzian wiedzy  zaliczenie projektu  prezentacja ustna | |
| **A1\_U03** | Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu Mechaniki i budowy maszyn | | **K\_U04** | lektorat | | sprawdzian wiedzy  zaliczenie projektu  prezentacja ustna | |
| **A1\_U04** | Ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla Mechaniki i budowy maszyn, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 | | **K\_U06** | lektorat | | sprawdzian wiedzy  zaliczenie projektu  prezentacja ustna | |
| **A1\_U05** | Rozumienia potrzeby uczenia się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;  potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób | | **K\_U22** | lektorat | | sprawdzian wiedzy  zaliczenie projektu  prezentacja ustna | |
| **A1\_K01** | Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały | | K\_K04 | lektorat | | sprawdzian wiedzy  zaliczenie projektu  prezentacja ustna | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 8 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | **w sumie:**  ECTS | | | s. I 30  s. II 30  s. III 30  s. IV 30  120  4,8 | | s. I 20  s. II 20  s. III 20  s. IV 20  80  3,2 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne  praca nad projektem  przygotowanie go egzaminu  **w sumie:**  ECTS | | | 20  10  50  80  3,2 | | 50  20  50  120  4,8 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | **Praca samodzielna**  **Udział w ćwiczeniach**  **Praca praktyczna samodzielna**  **w sumie:**  ECTS | | | 120  60  180  7,2 | | 100  60  180  7,2 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | |  | | --- | | leksyka i gramatyka na poziomie B2  **JĘZYK ANGIELSKI**  **I SEMESTR**  **Zakres leksykalny**  Job interviews rozmowy kwalifikacyjne.  Employment (zatrudnienie)  Personality, compound adjectives (cechy osobowości, przymiotniki złożone)  Illnesses, injuries, symptoms (choroby, kontuzje, objawy)  Clothes, fashion (ubrania, moda)  Describing people (opisywanie osób)  Air travel (podróżowanie samolotem)  Books, reading habits (książki, nawyki czytelnicze)  **Zakres gramatyczny**  Rodzaje pytań  Wyrazy posiłkowe i ich zastosowanie.  Czasy: Present Simple i Continuous, Present Perfect, Past Simple i Continuous, Future Simple.  Stopniowanie przymiotników, kolejność przymiotników.  Zdania porównujące.  Czasowniki złożone.  Czasy: Present Perfect Simple i Continuous.  Użycie przymiotnika w funkcji rzeczownika.  Czasy: Past Perfect i Past Perfect Continuous.  Konstrucja *so/such...that* - użycie w zdaniach    **II SEMESTR**  **Zakres leksykalny**  Ecology, weather (ekologia, pogoda)  Predictions- wyrażenia *definietely, probably, likely/unlikely* (przewidywanie przyszłości)  Risky behaviour and hobbies (ryzykowne zachowania i hobby)  Road safety (bezpieczeństwo na drodze)  Addictions (uzależnienia)  Positive and negative feelings (pozytywne i negatywne uczucia)  **Zakres gramatyczny**  Pozycja przysłówków i wyrażeń przysłówkowych w zdaniu  Czasy: Future Perfect i Future Continuous  Zerowy i pierwszy okres warunkowy  Zdania czasowe dotyczące przyszłości  Drugi i trzeci okres warunkowy  Zdania z *"wish"*  Przymiotniki zakończone na -ed i -ing    **III SEMESTR**  **Zakres leksykalny**  Music, musical instruments (muzyka, instrumenty muzyczne)  Sleep, sleeping disorders (Sen i zaburzenia snu)  Human body ( ciało człowieka)  Confusing verbs e.g. *matter/mind* ( czasowniki często mylone np. *matter/mind*)  Verbs of senses – czasowniki zmysłów: *look, taste, smell, sound*  Crimes and legal system (przestępstwa i system karny)    **Zakres gramatyczny**  Forma gerundialna i bezokolicznikowa czasownika  Konstrukcje*: used to, be used to, get used to; would rather*  Czasowniki modalne *must,may, can’t* w wyrażaniu prawdopodobieństwa  Użycie wyrazu *“as”*  Strona bierna; konstrukcje *it is said that*…, *he is thought to*…; *have something done*    **IV SEMESTR**  **Zakres leksykalny**  Media- press, radio, TV (media- prasa, radio, TV)  Advertising, business (reklama, biznes  Word formation (słowotwórstwo)  Science (nauka)  Collocations (kolokacje: pary wyrazowe)  Technical language (elementy języka technicznego)    **Zakres gramatyczny**  Mowa zależna**,** czasowniki wprowadzające  Wyrażanie kontrastu i celu;  Przysłówki *whatever, whenever itd*  Rzeczowniki policzalne i niepoliczalne  Zaimki ilościowe: *all, both* itp.  Przedimki określone i nieokreślone    =============================================  **JĘZYK NIEMIECKI**  **I SEMESTR**  **Zakres leksykalny**  Ich und meine Familie -Familienleben / Ja i moja rodzina - życie rodzinne  Meine Freizeit, meine Hobbys / mój wolny czas, moje zainteresowania  Freundschaft, meine Freunde - Beschreibung /przyjaźń, moi przyjaciele - opis  Mein Alltag, mein Wochenende / mój dzień powszedni, mój weekend  Mahlzeiten, gesundes Essen/ posiłki, zdrowa żywność    **Zakres gramatyczny**  Zdanie proste oznajmujące i pytające, tworzenie pytań dwoma sposobami  Czasowniki mocne w czasie teraźniejszym typu: *essen, fahren, sehen*  Tryb rozkazujący - forma grzecznościowa oraz forma z *hätte*  Przeczenie *nein – nicht*, *nein - kein*  Zaimki dzierżawcze i osobowe- odmiana, zastosowanie  Przysłówki miejsca, czasu    **II SEMESTR**  **Zakres leksykalny**  Gesundheitswelt - Krankheiten, Besuch beim Arzt / zdrowie - choroby, wizyta u lekarza  Mein Haus, mein Zimmer - Beschreibung /mój dom, mój pokój - opis  Die Urlaubsreise - Reisefieber, Reisevorbereitungen, Haustauschurlaub /podróż - stres z tym związany,przygotowania do podróży, wymiana „dom za dom“  Partys - Organisierung - Einladung der Gaste / imprezy - organizacja - zapraszanie gości  Das Wetter - Beschreibung / pogoda - opis    **Zakres gramatyczny**  Liczebniki porządkowe – dokładna data (*am, im*)  Zaimki *man, es*  Czasowniki modalne, rozdzielnie złożone, zwrotne.  Rekcja czasownika. Pytanie o rzecz i osobę.  Rzeczownik - odmiana  Przyimki  Czasowniki *lassen* w zdaniu  Stopniowanie przymiotnika, zdanie porównawcze    **III SEMESTR**  **Zakres leksykalny**  Orientierung in der Stadt -Fragen nach dem Weg /orientacja w mieście - pytanie o drogę  Meine Stadt - mein Wohnort / moje miasto - moje miejsce zamieszkania  Schulwesen - neue Lehrkulturen /szkolnictwo - nowe trendy uczenia  Schulangst, Gewalt, Mobbing - die Folgen, Ratschlage geben /strach przed szkołą, przemoc, mobbing  „Geld ist nicht alles „ - Gesprache fuhren / „pieniądze to nie wszystko“ - dyskusja    **Zakres gramatyczny**  Czas Perfekt, Imperfekt, Futur I  Strona bierna  Zdanie złożone – spójniki o szyku prostym i przestawnym  Spójnik *ob, dass, weil*  Zdania przyzwalajace *( obwohl - trotzdem)*    **IV SEMESTR**  **Zakres leksykalny**  - Das Leben im Seniorenalter - Einfluss der Tradition und der Familie / życie na emeryturze - wpływ tradycji i rodziny  Arbeitswelt - Neben - und Ferienjob / praca - zajęcie dodatkowe, praca dodatkowa  Sport im Leben der Menschen/ sport w życiu człowieka  Mein Studium, meine Zukunftplane / moje studia, moje plany na przyszłość  Aktive und passive Erholung / aktywny i pasywny wypoczynek    **Zakres gramatyczny**  Zdania warunkowe  Tryb przypuszczający  Zdania czasowe (wszystkie spójniki)  Konstrukcje bezokolicznikowe z *zu* i bez *zu*  Zdania przydawkowe.    ===================================================  **JĘZYK FRANCUSKI**  **I SEMESTR**  **Zakres leksykalny**  Les langues vivantes (języki obce)  Les sentiments(uczucia)  Les pièces et les meubles (pomieszczenia mieszkalne, wyposażenie),  Les habitations (miejsca zamieszkania)  Les activitésquotidiennes (czynności codzienne)  Les maux, les maladies et leurs symptômes (dolegliwości, choroby i ich objawy)  Domander et donner conseil (proszenie o rady oraz udzielanie rad)    **Zakres gramatyczny**  Czas przeszły *Passé Composé,*  *Z*aimki w dopełnieniu dalszym, czasownik „*trouver”,*  Wyrażenie celu „*pour*” i uzasadnienie „*parce que”*  Zaimek „*y”*, struktury stopniowania „*plus, moins, aussi, autant que...”*  Tworzenie rzeczowników złożonych  Tryb rozkazujący,  Czasownik „*devoir”* w trybie warunkowym    **II SEMESTR**  **Zakres leksykalny**  Du début du XX siècle jusqu'àaujourd'hui (od początku XX wieku do dziś- wydarzenia)  L'histoire de la peinture en France (historia sztuki malarskiej we Francji)  Les Prévisions météo (prognoza pogody)  Le réchauffement climatique et ses consequences (ocieplenie klimatyczne i jego skutki)  L'avenir de le France et l'alimentation du futur (przyszłość Francji i żywność w przyszłości)    **Zakres gramatyczny**  Czas przeszły *Imparfait*, przymiotniki i zaimki nieokreślone, zaimek osobowy „*on”,*  Zdanie podrzędne czasowe z spójnikiem „*quand”*  Opozycja czasów przeszłych *PasséComposé i Imparfait*  Zaimki względne „*qui, que, où”* i wyrażenie*„être en train de + bezokolicznik*  Czas przyszły *Futur,* znaczniki czasowe „*Si...+ futur”,* przymiotniki i ich miejsce w zdaniu    **III SEMESTR**  **Zakres leksykalny**  L'anniversaire et autres festivités (urodziny oraz inne imprezy)  Lesavoir-vivre et la politesse (zasady dobrego wychowania)  Les méls de la vie quotidienne (korespondencja mailowa)  Le théâtre àla française avec Molière (teatr po francusku, Molier)  Facebook: la vie privée (Facebook i jego wpływ na prywatne życie)    **Zakres gramatyczny**  Czasowniki modalne „*vouloir, pouvoir* i *devoir”,* tryb warunkowy, formy grzecznościowe  Formy pytań, wyrazy pytające, rodzaj nazw krajów,  Czas czasownika „*synthèse”,* przyimki lokalizacyjne przed nazwami krajów i miast „*à*/*en”*  Czasy przeszłe*,*  Czas *Plus-que-parfait,* odmiana imiesłowu czasu przeszłego z czasownikiem *„avoir”,* zaimki osobowe w dopełnieniu bliższym    **IV SEMESTR**  **Zakres leksykalny**  Les voyages et les vacances (podroże i wakacje)  Le caractère de l'homme (charakter człowieka)  Sauvons la planète (ochrona przyrody)  La télévision (telewizja)  La voiture en ville (problemy komunikacyjne w mieście)    **Zakres gramatyczny**  Zdanie hipotetyczne, tryb warunkowy, zaimki oraz rodzajniki wyrażające usytuowanie „*Si...+ Imparfait”*  Czas warunkowy przeszły *Conditionnel passé*,  Przysłówki z końcówką „-*ment”,*  Czasownik „*Espérer que + futur simple* (czas przyszły prosty)  Wyrazy czasowe i logiczne, czas *Subjonctif Présent,*  Czasowniki wyrażające opinie: „*je pense que…, je crois que...”*    ===============================================  **JĘZYK ROSYSKI**  **I semestr**  **ZAGADNIENIA LEKSYKALNE**   1. Rodzina (elementy biografii, zainteresowa­nia, drzewo genealogiczne rodziny) 2. Wakacje, czas wolny 3. Kraje i narody Europy 4. Studia, uczelnia (władze, kierunki, przedmioty, harmonogram zajęć) 5. Praca (zawody, zainteresowania, plan dnia) 6. Komunikacja (droga do pracy, na uczelnię, komunikacja miejska, międzynarodowa) 7. Zainteresowania, czas wolny 8. Dom, mieszkanie (położenie, rozkład pomieszczeń, umeblowanie) 9. Wygląd zewnętrzny, charakter człowieka 10. Moskwa i jej zabytki 11. Malarstwo rosyjskie 12. Moje miasto 13. Święta w Polsce i Rosji     **ZAGADNIENIA GRAMATYCZNE**  Czasowniki: изучать, учиться, учить, посещать, снять  Stopień wyższy przymiotnika  Stopień wyższy przysłówka  Czas przeszły czasowników z sufiksem ну-  Pisownia przedrostka пол-  Połączenie liczebników z rzeczownikiem градус  Konstrukcje służące do porównywania: гораздо холоднее…  Fonetyka: intonacja służąca do wyrażania emocji (ИК-5)  Czasowniki dokonane i niedokonane  Zdania podrzędnie złożone z потому что, поэтому  Zwroty umożliwiające wyrażanie opinii    **II SEMESTR**    **ZAGADNIENIA LEKSYKALNE**   1. Życie towarzyskie, czas wolny 2. Żywienie, artykuły spożywcze 3. Posiłki, lokale gastronomiczne 4. Kuchnia rosyjska, przepisy 5. Moda, zakupy 6. Zdrowy styl życia, zdrowe odżywianie 7. Święta w Polsce i Rosji, Wielkanoc 8. Sport, dyscypliny sportowe 9. Wybitni sportowcy, idole 10. Elementy wiedzy o Rosji. Sankt Petersburg 11. Aleksander Puszkin – życie i twórczość     **ZAGADNIENIA GRAMATYCZNE**  Czasowniki: одеваться, одевать, надеть  Zwroty: следить за собой, одеваться со вкусом  Konstrukcja typu: мне есть что рассказать  Konstrukcje: ходить по магазинам, зайти в магазин  Pytania w mowie zależnej  Niektóre rzeczowniki pluralia tantum: брюки, духи, макароны  Rzeczownik o odmiennym rodzaju gramatycznym niż w języku polskim: браслет  Tryb rozkazujący  Krótka i dłuższa forma przymiotników  czasownik играть z przyimkiem в, на  Konstrukcja: rzeczowniki typu чемпионат, соревнования …  Zdania z orzeczeniem imiennym z zaimkami это, от, всё  Zdania przyczynowe z przyimkami благодаря, из-за    **III SEMESTR**  **ZAGADNIENIA LEKSYKALNE**   1. Podróże 2. W szpitalu,podstawowe choroby, objawy i leczenie 3. Zagrożenia współczesnej młodzieży 4. Wybitni przedstawiciele literatury rosyjskiej 5. Mój bohater 6. Święta rodzinne w Polsce i Rosji 7. Teatr, kino, telewizja, prasa 8. Anton Czechow – życie i twórczość     **ZAGADNIENIA GRAMATYCZNE**  Czasowniki: заниматься, жаловаться  Nazwy wybranych zawodów mających tylko formę rodzaju męskiego: курьер, посол, судья  Nazwy wybranych specjalizacji lekarskich  Rzeczowniki mające inny rodzaj w języku polskim i rosyjskim, np. тренировка, диагноз, рецепт  Przymiotniki twardo- i miękkotematowe  Liczebniki  Czasowniki увлекаться, нравиться...  Stopniowanie przymiotników    **IV SEMESTR**  **ZAGADNIENIA LEKSYKALNE**   1. W poszukiwaniu pracy 2. Plany na przyszłość 3. W biurze podróży 4. Ochrona przyrody, zagrożenia cywilizacyjne 5. Komputer. Pomaga czy szkodzi? 6. Pamiątki z Rosji 7. Wybitni przedstawiciele świata muzycznego 8. Fiodor Dostojewski   **ZAGADNIENIA GRAMATYCZNE**  Czasowniki забронировать, снять, заказать...  Zaimki względne  Formy biernika liczby mnogiej rzeczowników żywotnych i nieżywotnych,  Przyimki через, за, с, до... stosowane w konstrukcjach czasowych.  Słowa, wyrażenia i konstrukcje gramatyczne dotyczące ochrony środowiska  Czasownik успеть + bezokolicznik czasowników dokonanych  Zwrot: не опоздать бы мне...  Określenia czasu, odległości, miary w przybliżeniu | |
| **Metody i techniki kształcenia:** | metody podające: opis, prelekcja, prezentacja, objaśnienie,  metody aktywizujące: dyskusja, film, inscenizacja, gry dydaktyczne, metoda sytuacyjna, metody praktyczne: ćwiczenia, metoda projektów, symulacja |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Zaliczenie poszczególnych treści na ćwiczeniach w formie testów, zaliczeń ustnych, prezentacji i prac pisemnych. Wymagana jest ocena pozytywna z każdej ocenianej aktywności.    Zaliczenie poprawkowe powinno być dokonane do końca każdego semestru. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Uczestnictwo studenta w zajęciach jest obowiązkowe. |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Rodzaj zajęć** | **Liczba godzin** | **Waga** | **Ocena** | **Wynik** | | ćw. I sem. | 30 | 1 (100%) | 4,0 | 4,0 | | ćw.  II sem. | 30 | 1 (100%) | 5,0 | 5,0 | | ćw.  III sem. | 30 | 1 (100%) | 3,5 | 3,5 | | ćw.  IV sem. egzamin | 30 | 1 (100%)  **0,4 (zaliczenie)**  **0,6 (egzamin)** | 4,0 | 4.0  **1,6 + 2,4 = 4,0** | |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Jeśli student nie był obecny na zajęciach musi samodzielnie w domu opracować materiał, który był realizowany podczas jego nieobecności. Może również odrobić zajęcia w grupie realizującej ten sam materiał, jeśli istnieje taka grupa i prowadzący wyrazi na to zgodę. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Znajomość języka obcego na poziomie średniozaawansowanym lub zaawansowanym |
| **Zalecana literatura:** | **Język angielski**  Latham-Koenig Ch., Oxenden C., Chomacki K., *English File Fourth Edition* Upper-intermediate lub intermediate, Oxford University Press 2020  **Język niemiecki:**  S.Mróz-Dwornikowska, K. Szachowska, *Welttour 1, Welttour 2 oraz Welttour 3****,*** Nowa Era 2015  M.Gurgul , A.Jarosz , J. Jarosz *Deutsch für Profis,*Lektorklett 2013  **Język francuski**  A. Paciej-Motyl , M.Szozda *Version originale 2 i Version Originale 3*, Lektorklett 2012  **Język rosyjski**  Pado A. *Start.ru 2, język dla średnio zaawansowanych*. Wydanie II, WSiP, 2008    **Język angielski:**  Christina Latham Koenig, Clive Oxenden, Kate Chomacki, English File. Fourth Edition. Upper-Intermediate Workbook, Oxford University Press, 2020.  Murphy Raymond, English Grammar in Use, Third Edition, Cambridge University Press, 2015.    **Język niemiecki:**  [Nicoletta Grandi](http://ksiegarnia.poltax.waw.pl/autor_products.php/id_autor/5701), Ulrike Cohen, *Herzlich willkommen A2 (Lehr-und Arbeitsbuch), Deutsch für dich* 1 i 2, 2014  **Język francuski**  C.Baylon, J.Murillo, *Forum 1 i Forum 2*, Hachette  [M. Supryn-Klepcarz](https://ksiegarnia.pwn.pl/autor/Magdalena-Supryn-Klepcarz,a,74661411), [R. Boutegege](https://ksiegarnia.pwn.pl/autor/Regine-Boutegege,a,74661410), *Francofolie express 2 Francofolie express 3,* Wydawnictwo Szkolne PWN, 2012  **Język rosyjski**  Ślusarski Sz. Tiereszczenko I. *Pусский язык. Repetytorium tematyczno-leksykalne*, Poznań 2001    Materiały własne (prezentacje, scenariusze zajęć, foldery o tematyce społecznej, gospodarczej, turystycznej); inne internetowe źródła tematyczne |



A2. Wychowanie fizyczne

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | **Wychowanie fizyczne, A2** |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Physical education |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | Studia I stopnia |
| **Profil:** | Praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 0 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 1, 2 |
| **Koordynator przedmiotu:** | **mgr Grzegorz Sobolewski** |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Poziom wydolności fizycznej, sprawności motorycznej, koordynacji ruchowej. Aktywne sposoby wykorzystania czasu wolnego. Postawy zdrowego stylu życia. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Stacjonarne: sem.1- ćw. 30 godz., sem.2- ćw. 30 godz.  Niestacjonarne: sem.1- ćw. 10 godz., sem.2- ćw. 10 godz. | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu- | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Efekt kierunkowy | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| A2\_W01 | zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów sportowych i sprzętu sportowego | | K\_W08 | ćwiczenia | | Frekwencja i aktywność na zajęciach | |
| A2\_W02 | zna zasady przygotowania organizmu do wysiłku fizycznego | | K\_W09 |
| A2\_W03 | zna znaczenie higieny osobistej po zajęciach sportowych | | K\_W11 |
| A2\_U01 | potrafi kształtować postawy sprzyjające aktywności fizycznej na całe życie | | K\_U20 |
| A2\_K01 | inicjowania działań sportowych na rzecz interesu publicznego | | K\_K03 |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 0 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | Ćwiczenia warsztatowe  **w sumie:**  ECTS | | | 30+30  60  0 | | 10+10  20  0 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | **0**  **w sumie:**  ECTS | | | 0  0  0 | | 0  0  0 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | **0**  **w sumie:**  ECTS | | | 0  0  0 | | 0  0  0 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | W ramach zajęć wychowania fizycznego studenci mają do wyboru formę zajęć spośród oferty: pływania, aerobiku, tenisa stołowego, badmintona, kulturystyki, tańców, zespołowych gier sportowych (piłka siatkowa, koszykowa, nożna halowa, unihokej) oraz łyżwiarstwa i turystyki pieszej, rowerowej form obozów letnich – wodnych i obozów zimowych narciarskich, a dla osób czasowo lub stale niezdolnych do wyżej wymienionych zajęć organizowane są zajęcia korekcyjno-wyrównawcze i inne formy dostosowane do studenta.  Studenci bez przeciwskazań zdrowotnych biorą udział w badaniach wydolnościowych (bip test) wraz z pomiarem tętna na sportesterze i pomiar składu masy ciała (waga). |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Ćwiczenia warsztatowe |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Aktywny udział studenta w zajęciach. Podstawą zaliczenia jest frekwencja na zajęciach. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Obowiązek aktywnego uczestnictwa studenta we wszystkich formach zajęć. |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | 100 % frekwencja lub jedna nieobecność w semestrze i aktywny udział, udział w badaniach - 5.0  Dwie nieobecności w semestrze i aktywny udział, udział w badaniach - 4.0  Trzy nieobecności w semestrze i aktywny udział, udział w badaniach - 3.0  Cztery i więcej nieobecności w semestrze - brak zaliczenia - 2.0 |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Student ma możliwość odrobienia zajęć na innych formach według harmonogramu zajęć wychowania fizycznego |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Stan zdrowia umożliwiający udział w wybranej formie zajęć |
| **Zalecana literatura:** |  |



A3. Ergonomia i BHP

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Ergonomia i BHP, A3 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Ergonomics and OHS |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny |
| **Forma studiów:** | stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 1 |
| **Język wykładowy:** | język polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 7 |
| **Koordynator przedmiotu:** | Dr inż. Bernadeta Rajchel |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Problematyka ergonomicznej i bezpiecznej pracy. Ocena ryzyka zawodowego, Przepisy prawne dotyczące BHP. Systemy zarządzania BHP. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacjonarne: wykład – 15 h  niestacjonarne: wykład – 15 h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | | |
| A3\_W01 | główne pojęcia dotyczące ergonomii i bezpieczeństwa pracy | | K\_W08 | wykład | kolokwium | | |
| A3\_W02 | podstawowe cechy materialnego środowiska pracy | | K\_W11 | wykład | kolokwium | | |
| A3\_U01 | ocenić stanowisko pracy pod względem obowiązujących przepisów prawnych w zakresie BHP | | K\_U11 | wykład | kolokwium | | |
| A3\_U02 | dokonać oceny ryzyka zawodowego wybranego zawodu | | K\_U13 | wykład | kolokwium | | |
| A3\_K01 | krytycznej oceny posiadanej przez siebie wiedzy | | K\_K05 | wykład | dyskusja | | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | **1** | | | | Stacjonarne | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | wykład  **w sumie:**  ECTS | | | | 15  15  0,6 | 15  15  0,6 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | wykonanie oceny ryzyka zawodowego  przygotowanie do kolokwium  **w sumie:**  ECTS | | | | 5  5  10  0,4 | 5  5  10  0,4 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | | 13  13  0,5 | 13  13  0,5 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**  Ergonomia – definicja, przedmiot ergonomii, rodzaje, zastosowanie. Istota bezpieczeństwa i higieny pracy. Wybrane czynniki ergonomiczne w kształtowaniu środowiska pracy. Badania ergonomiczne. Ocena ryzyka zawodowego. Elementy bezpieczeństwa i ochrony pracy. Obciążenia człowieka pracą. Materialne warunki pracy. Wypadki przy pracy. Prawne aspekty ochrony i bezpieczeństwa pracy. Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy. Ergonomia i BHP w zawodzie inżynier mechanik. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład, dyskusja, studium przypadku. |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Zaliczenie wykładów w formie kolokwium; zaliczenie poprawkowe – kolokwium w wyznaczonym terminie; brak egzaminu z przedmiotu. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Udział w zajęciach zgodnie z Regulaminem studiów. |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocena końcowa przedmiotu to ocena z kolokwium zaliczeniowego, biorąc pod uwagę aktywność i obecność na zajęciach. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Przygotowanie notatki (0,5 strony A4) z wykładu. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Odbyte 4 h szkolenia wstępnego BHP, realizowanego podczas Dni Adaptacyjnych (poza godzinami wynikającymi z planu studiów).  Ogólna znajomość stanowiskowych instrukcji roboczych z zakresu realizowanych zajęć laboratoryjnych w trakcie studiów. |
| **Zalecana literatura:** | Kowal E.: Ekonomiczno-społeczne aspekty ergonomii. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2002  Białas A.: Bezpieczeństwo informacji i usług w nowoczesnej instytucji i firmie. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2006  Rączkowski B.: BHP w praktyce, Wyd. ODDK, Gdańsk 2010  Kodeks pracy i inne akty prawne aktualne.  Strony internetowe instytucji związanych z BHP  Publikacje związane z ergonomią i BHP na różnych stanowiskach pracy, głównie dot. Stanowisk instalatorskich – drukowane i on-line. |



A4. Przedsiębiorczość i ochrona własności intelektualnej

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | **Przedsiębiorczość i ochrona własności intelektualnej, A4** |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Entrepreneurship and protection of intellectual property |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny |
| **Forma studiów:** | stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 1 |
| **Język wykładowy:** | język polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 6 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Małgorzata Górka |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Istota przedsiębiorczości i funkcjonowanie przedsiębiorstwa. Zasady prowadzenia działalności gospodarczej. Opracowanie biznesplanu.  Podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności intelektualnej. Najważniejsze zagadnienia z zakresu prawa autorskiego i prawa własności przemysłowej. Umiejętność identyfikowania podstawowych aktów prawnych i znajdujących się w nich przepisów z zakresu prawa własności intelektualnej. Odpowiedzialność prawna. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacjonarne: wykład –10 h, ćw. projektowe - 10 h  niestacjonarne: wykład – 10 h, ćw. projektowe - 10 h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | | |
| A4\_W01 | zagadnienia z zakresu przedsiębiorczości i prowadzenia działalności gospodarczej | | K\_W08 | wykład | Kolokwium  pisemne | | |
| A4\_W02 | podstawowe zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, ochrony własności intelektualnej w obszarze prowadzenia działalności gospodarczej oraz  zna podstawowe regulacje i formy organizacyjno-prawne dotyczące zakładania i prowadzenia działalności gospodarczej | | K\_W09 | wykład | Kolokwium  pisemne | | |
| A2\_ W03 | wybrane zagadnienia z zakresu prawa własności intelektualnej | | K\_W10 | wykład | Kolokwium  pisemne | | |
| A4\_U01 | wyszukiwać informacje dotyczące zakładania firmy, szans i ryzyka związanego z jej prowadzeniem | | K\_U11 | ćw. | Przygotowanie projektu / Prezentacja projektu | | |
| A4\_U02 | wykonać prosty biznesplan przedsiębiorstwa | | K\_U12 | ćw. | Przygotowanie projektu / Prezentacja projektu | | |
| A4\_K01 | myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | | K\_K03 | wykład, ćw. | Dyskusja, aktywność na zajęciach | | |
| A2\_ K02 | krytycznej oceny posiadanej wiedzy | | K\_K05 | wykład, ćw. | Dyskusja, aktywność na zajęciach | | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | **1** | | | | Stacjonarne | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | wykład  ćwiczenia  **w sumie:**  ECTS | | | | 10  10  20  0,8 | 10  10  20  0,8 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie projektu  **w sumie:**  ECTS | | | | 5  5  0,2 | 5  5  0,2 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | udział w ćwiczeniach  przygotowanie projektu  **w sumie:**  ECTS | | | | 10  5  15  0,6 | 10  5  15  0,6 |

**Dodatkowe elementy**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady z zakresu przedsiębiorczości**:  Istota przedsiębiorczy i przedsiębiorczości oraz ich rola w gospodarce. Formy organizacyjno-prawne działalności gospodarczej. Podejmowanie działalności gospodarczej. CEIDG. Biznesplan. Wsparcie i źródła finansowania działalności gospodarczej.  **Wykłady z zakresu ochrony własności intelektualnej:**   1. Podstawowe pojęcia i regulacje prawne z zakresu prawa własności intelektualnej. 2. Prawo autorskie – utwór, przykłady utworów, rodzaje praw autorskich , dozwolony użytek, przenoszenie praw autorskich. 3. Ochrona wizerunku i korespondencji. 4. Prawo własności przemysłowej – rodzaje praw własności przemysłowej, ochrona krajowa i międzynarodowa, przenoszenie praw własności przemysłowej. 5. Odpowiedzialność prawna (cywilna, karna) z tytułu naruszenia własności intelektualnej   **Ćwiczenia:**  Planowanie działalności gospodarczej. Pomysł na biznes. Zakładanie działalności gospodarczej w ujęciu praktycznym. Biznes plan – opracowanie biznesplanu przedsiębiorstwa - projekt. Wizyta w Inkubatorze Przedsiębiorczości w Krośnie. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe, dyskusja |
| **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z projektu i kolokwium pisemnego. |
| **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | uczestnictwo w zajęciach - obowiązkowe |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | średnia arytmetyczna z wszystkich uzyskanych pozytywnych ocen |
| **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | ustalany indywidualnie |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | znajomość podstawowych zagadnień i pojęć z zakresu ekonomii i nauk społecznych oraz podstawy wiedzy o społeczeństwie |
| **Zalecana literatura:** | 1. Kostera M. (red.), O przedsiębiorczości: historie niezwykłe. Studia przypadku z przedsiębiorczości humanistycznego. Wyd. Difin, 2014. 2. Piecuch T. Przedsiębiorczość. Podstawy teoretyczne. Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2010. 3. Tokarski A., Biznesplan w praktyce, CeDeWu, Warszawa 2010. 4. Tokarski M., Tokarski A., Wójcik J., Biznesplan po polsku, CeDeWu, Warszawa 2010. 5. Aktualne akty prawne z zakresu prawa własności intelektualnej 6. Michniewicz G., *Ochrona własności intelektualnej, wyd.5,* C.H. Beck, Warszawa 2022 7. Rojewski M., Ochrona własności intelektualnej, PRINTPAP, Skierniewice 2012. 8. Sieńczyło-Chlabicz J. (red.), *Prawo własności intelektualnej,* Wolters Kluwer, Warszawa 2015. |



A5. Technologia informacyjna

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Technologia informacyjna, A5 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Information technologies |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | Studia pierwszego stopnia |
| **Profil:** | praktyczny |
| **Forma studiów:** | stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 1 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 1 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Maria Rysz |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | |
| Praca z plikami i folderami. Korzystanie z platformy Moodle. Funkcje i obsługa pakietu Microsoft 365 (wersja na komputer i on-line). Zasady bezpiecznej pracy w Internecie. | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Stacjonarne: 15 godz. ćw. projektowe  Niestacjonarne: 15 godz. ćw. projektowe | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| A5\_W01 | Student zna podstawowe definicje, programy związane z technologią informacyjną. | | K\_W01 | Ćwiczenia | Kolokwium zaliczeniowe – test | |
| A5\_W02 | Zna środowisko Windows, Ms Office. Wie jak w bezpieczny sposób korzystać z zasobów Internetu. | | K\_W06 | Ćwiczenia | Kolokwium zaliczeniowe – test | |
| A5\_U01 | Potrafi tworzyć i formatować dokumenty tekstowe, korzystać z arkusza kalkulacyjnego, przygotować prezentację multimedialne. | | K\_U07 | Ćwiczenia | Zaliczenie praktyczne poszczególnych części programowych | |
| A5\_U02 | Potrafi wyszukiwać, analizować, oceniać, selekcjonować informacje z wykorzystaniem tradycyjnych i nowoczesnych źródeł wiedzy korzystając z nowych technologii z zachowaniem zasad bezpieczeństwa. | | K\_U02 | Ćwiczenia | Zaliczenie praktyczne poszczególnych części programowych | |
| A5\_U03 | Potrafi opracować i zaprezentować wyniki własnych działań związanych ze studiowanym kierunkiem poprzez dobór odpowiednich narzędzi informatycznych. | | K\_U08 | Ćwiczenia | Zaliczenie praktyczne poszczególnych części programowych | |
| A5\_K01 | Student ma świadomość społeczną ukierunkowaną na odpowiedzialne i celowe wykorzystywanie sprzętu i oprogramowania komputerowego pochodzącego z legalnych źródeł | | K\_K04 | Ćwiczenia | Na podstawie obserwacji aktywności studentów przy realizowanych ćwiczeniach oraz obecności na zajęciach. | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 1 | | | Stacjonarne | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | Ćwiczenia projektowe      **w sumie:**  ECTS | | | 15      15  0,6 | 15      15  0,6 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | Przygotowanie do ćwiczeń praktycznych  Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego  Praca na platformie e-learningowej    **w sumie**:  ECTS | | | 5  3  2    10  0,4 | 5  3  2    10  0,4 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | Udział w ćwiczeniach praktycznych  Przygotowanie do ćwiczeń praktycznych  Praca na platformie e-learningowej    **w sumie:**  ECTS | | | 15  5  2    22  0,8 | 15  5  2  22  0,8 |
|  |  |  |  |  |  |  |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Ćwiczenia:**   1. Użytkowanie komputerów – podstawowe funkcje systemu operacyjnego. Najważniejsze parametry konfiguracyjne. Typy plików, praca z plikami i folderami. 2. Korzystanie z platformy Moodle, Office356 (wersja stacjonarna i on-line), Microsoft OneDrive 3. Przetwarzanie tekstu – zasady tworzenia i redagowania dokumentów. Zapisywanie i odczytywanie dokumentów. Organizacja widoku strony. Redagowanie podstawowych dokumentów urzędowych. Tabele. Warstwa graficzna edytora. Mechanizmy usprawniające redagowanie dokumentów tekstowych potrzebnych przy pisaniu i formatowaniu dokumentów, np. sprawozdania, referaty, praca dyplomowa. 4. Arkusz kalkulacyjny – organizacja skoroszytów i arkuszy. Komórki i ich formatowanie. Typy danych. Adresowanie komórek i bloków. Graficzna interpretacja danych – tworzenie i edycja wykresów. Praktyczne zastosowanie arkusza do wykonywania obliczeń. Wykonanie pracy (referatu) w MS Word na wybrany temat. Udostępnianie dokumentu w chmurze. Posługiwanie się siecią dla zbierania materiałów na zadany temat. 5. Tworzenie grafiki prezentacyjnej – tworzenie nowej prezentacji, wstawianie do prezentacji obiektów w tym wykresów, ustawianie animacji dla slajdów. Projektowanie slajdów. Tworzenie przycisków sterujących. Przegląd i zasady stosowania efektów multimedialnych. Wykonanie prezentacji w Power Point na wybrany temat. Posługiwanie się siecią dla zbierania materiałów na zadany temat. 6. Wykonywanie projektów inżynierskich - schematów, bloków, układów - program Smart Draw. 7. Informacja i komunikacja – komunikacja w lokalnej sieci komputerowej. Funkcje przeglądarek internetowych. Metody i sposoby korzystania z serwisów WWW, zasady wyszukiwani informacji w Internecie, zapisy wyszukanych informacji. Zasady bezpiecznej pracy w Internecie. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Ćwiczenia projektowe |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Praktyczne zaliczenie poszczególnych bloków tematycznych (test wiedzy praktycznej, kolokwium Word, Excel, Power Point). Minimalna liczba punktów potrzebna na jego zaliczenie wynosi 55%.  Zaliczenie poprawkowe powinno być dokonane do końca semestru, w którym realizowany jest przedmiot na podstawie praktycznego kolokwium poprawkowego. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Udział w zajęciach obowiązkowy |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią ważoną ocen cząstkowych z kolokwium, z poszczególnych bloków tematycznych. Oceny z poszczególnych bloków ćwiczeń muszą być ocenami pozytywnymi.  Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest:   * aktywne uczestnictwo oraz obecność studentów na ćwiczeniach– **5%** końcowej oceny z ćwiczeń * pozytywna ocena końcowa z prezentacji multimedialnej – **20%** końcowej oceny z ćwiczeń * pozytywna ocena z praktycznego kolokwium z zakresu programu Ms Word **– 25%** końcowej oceny z ćwiczeń * pozytywna ocena z praktycznego kolokwium z zakresu programu Ms Excel – **25%** końcowej oceny z ćwiczeń * pozytywna ocena z kolokwium w formie testu sprawdzającego stopień opanowania przez studentów materiału podanego w trakcie ćwiczeń oraz wskazanej literatury – **25%** końcowej oceny z ćwiczeń |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Jeśli student nie był obecny na zajęciach samodzielnie w domu opracowuje materiał, który był realizowany na zajęciach. Po jego przygotowaniu student zobowiązany jest do oddania go do sprawdzenia osobie prowadzącej ćwiczenia (wysłanie na adres e-mail lub przez platformę e-learning). Materiał do wykonania ćwiczeń prowadzący zajęcia udostępnia poprzez portal e-Student PANS Krosno. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Student ma podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu informatyki na poziomie szkoły średniej |
| **Zalecana literatura:** | 1. Wrotek W., Office 2021 PL. Kurs. Wyd. Helion, Gliwice 2022. 2. Wrotek W., ABC Excel 2021 PL. Wyd. Helion, Gliwice 2022 3. Wróblewski P., ABC komputera: wydanie 8.1, Wyd. „Helion”, Gliwice 2014 4. Sikorski W. Podstawy technik informatycznych i komunikacyjnych. Seria ECDL. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2009. 5. Nowakowska H., Nowakowski Z. Użytkowanie komputerów. Seria ECDL. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2011. |

# GRUPA PRZEDMIOTÓW PODSTAWOWYCH



B1. Matematyka I

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Matematyka I B1 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Mathematics I |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | I stopień |
| **Profil:** | praktyczny |
| **Forma studiów:** | stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 6 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 1 |
| **Koordynator przedmiotu:** | Dr Agnieszka Woźniak |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | | |
| Funkcje. Ciągi**.** Granice funkcji**.** Ciągłość funkcji**.** Rachunek różniczkowy funkcji rzeczywistych. Zastosowania rachunku różniczkowego funkcji rzeczywistych**.** Całka nieoznaczona**.** Całka oznaczona i jej zastosowanie. | | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | | stacjonarne: wykład - 30 h, ćw. audytoryjne - 45 h  niestacjonarne: wykład - 20 h, ćw. audytoryjne - 30 h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | Sposób weryfikacji  i oceny efektów uczenia się | | |
| B1\_W01 | Definicję i własności granicy ciągu, funkcji ciągłej oraz granicy funkcji | | | K\_W01 | wykład | Egzamin/  kolokwium | | |
| B1\_W02 | definicje i własności podstawowych pojęć rachunku różniczkowego jednej zmiennej | | | K\_W01 | wykład | egzamin/  kolokwium | | |
| B1\_W03 | definicje i twierdzenia rachunku całkowego oraz jego zastosowania | | | K\_W01 | wykład | egzamin/  kolokwium | | |
| B1\_W04 | zastosowanie poznanych metod matematycznych w obliczeniach inżynierskich | | | K\_W01 | wykład, ćwiczenia | egzamin/  kolokwium | | |
| B1\_U01 | obliczyć granice ciągu i funkcji jednej zmiennej | | | K\_U01 | ćwiczenia | egzamin/  kolokwium | | |
| B1\_U02 | wykonać elementy analizy przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej | | | K\_U07 | ćwiczenia | egzamin/  kolokwium | | |
| B1\_U03 | obliczyć pochodne złożonych funkcji jednej zmiennej oraz zastosować je w praktycznych przykładach | | | K\_U12 | ćwiczenia | egzamin/  kolokwium | | |
| B1\_U04 | obliczyć całki nieoznaczone z funkcji elementarnych oraz zastosować je w praktycznych przykładach oraz całki oznaczonej zna ich zastosowania | | | K\_U15 | ćwiczenia | egzamin/  kolokwium | | |
| B1\_K01 | krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści | | | K\_K05 | ćwiczenia | kolokwium, dyskusja | | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | **6** | | | | | Stacjonarne | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | wykład  ćwiczenia  **w sumie:**  ECTS | | | | | 30  45  **75**  3 | 20  30  **50**  2 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | praca nad rozwiązywaniem zadań do ćwiczeń  przygotowanie do kolokwiów i egzaminu  praca w czytelni, w sieci  **w sumie:**  ECTS | | | | | 35  30  10  **75**  3 | 45  45  10  **100**  4 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | udział w ćwiczeniach  praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | | | 45  40  85  3,4 | 30  55  85  3,4 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady**  **Elementy logiki i zbiory liczbowe** Podstawowe funktory logiczne i kwantyfikatory, działania na zbiorach, liczby naturalne, całkowite, wymierne, rzeczywiste, przedziały, zbiór skończony i nieskończony, ograniczony i nieograniczony. **Funkcje** Definicja, wykresy, własności (ograniczoność, parzystość, nieparzystość, okresowość, monotoniczność, iniekcje, suriekcje, bijekcje), funkcje odwrotne, funkcje złożone, przegląd funkcji elementarnych i ich własności (funkcje stałe, potęgowe, wykładnicze, logarytmiczne, trygonometryczne, cyklometryczne, wartość bezwzględna, wielomiany, funkcje wymierne). **Ciągi** Ciąg ograniczony, monotoniczny, granica ciągu i jej własności (działania arytmetyczne na granicach ciągów, twierdzenie o 3 ciągach i o 2 ciągach), symbole nieoznaczone, metody obliczania granic ciągów. **Granice funkcji** Granica funkcji i jej własności (twierdzenie o 3 funkcjach i o 2 funkcjach), granice jednostronne i niewłaściwe. **Ciągłość funkcji** Ciągłość – definicja i własności (tw. Weierstrassa, tw. Darboux), metoda bisekcji. **Rachunek różniczkowy funkcji rzeczywistych** Pochodna, różniczka funkcji, pochodne funkcji elementarnych, pochodna sumy, różnicy, iloczynu, ilorazu, złożenia, funkcji odwrotnej, pochodne jednostronne, pochodne wyższych rzędów. **Zastosowania rachunku różniczkowego funkcji rzeczywistych** Zastosowanie pochodnych: ekstrema, wypukłość, punkty przegięcia, styczne, asymptoty, reguła de l’Hospitala, badanie przebiegu zmienności funkcji, zastosowania w fizyce. **Całka nieoznaczona** Całka nieoznaczona – definicja, całka nieoznaczona funkcji elementarnych, całkowanie przez podstawienie, przez części, przykłady, całkowanie funkcji wymiernych, trygonometrycznych, niewymiernych. **Całka oznaczona** Całka oznaczona – definicja, własności, związek z całką nieoznaczoną, całka jako funkcja górnej granicy całkowania, całkowanie przez części i przez podstawienie dla całki oznaczonej, zastosowanie w geometrii (długość krzywej, pole obszaru, objętość i pole powierzchni brył obrotowych), zastosowanie w fizyce (droga, praca), całki niewłaściwe i ich zastosowanie.  **Ćwiczenia**  Ćwiczenia obejmują naukę rozwiązywania problemów z wykorzystaniem metod rachunkowych poznanych na wykładach oraz omawianie przykładów ilustrujących treść wykładu. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład, ćwiczenia audytoryjne, dyskusja |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Terminowe oddanie zestawu rozwiązanych zadań, jeżeli były przewidziane oraz zaliczenie kolokwiów oraz egzaminu |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Student może opuścić 10% ćwiczeń audytoryjnych |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocena końcowa obliczana jest wg wzoru:  OK = 0,6 SOC+0,4 OE , gdzie SOC jest średnią arytmetyczną ocen uzyskanych we wszystkich terminach zaliczeń z ćwiczeń, a OE jest oceną z egzaminu  Ocena końcowa jest obliczana według zależności podanych Regulaminem studiów. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Udział w konsultacjach |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Wiedza z matematyki na poziomie szkoły średniej |
| **Zalecana literatura:** | 1. Krysicki W., Włodarski A. Analiza matematyczna w zadaniach, Wydawnictwo PWN Warszawa 2011 2. Niedoba W., Gonet A. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej PWSZ Krosno 2002 3. Niedoba W., Gonet A. Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej PWSZ Krosno 2002 4. Stankiewicz W., Zadania z matematyki wyższej dla wyższych uczelni technicznych PWN Warszawa 2002 5. Jurlewicz T., Skoczylas Z. : Algebra liniowa: przykłady i zadania Oficyna wydawnicza GiS , Wrocław 2015 |



B2. Matematyka II

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Matematyka II B2 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Mathematics II |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | Studia I stopnia |
| **Profil:** | Praktyczny |
| **Forma studiów:** | Studia stacjonarne/Studia niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 6 |
| **Język wykładowy:** | Polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | II |
| **Koordynator przedmiotu:** | Dr Agnieszka Woźniak |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Rachunek macierzowy oraz liczby zespolone. Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych. Ekstrema lokalne i warunkowe funkcji dwu i trzech zmiennych. Całki podwójne i potrójne. Równania różniczkowe I rzędu. Równania różniczkowe liniowe rzędu II. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Studia stacjonarne  wykład 30h, ćwiczenia audytoryjne 45h  Studia niestacjonarne  wykład 20h, ćwiczenia audytoryjne 30h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| **B2\_W01**  **B2\_W02**  **B2\_W03**  **B2\_W04** | rachunek macierzowy i liczby zespolone w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień  Zna pojęcie pochodnych cząstkowych funkcji i ich zastosowanie do wyznaczania ekstremum funkcji dwu i trzech zmiennych  Zna pojęcie całki podwójnej i potrójnej oraz ich własności oraz metody rozwiązywania  Zna pojęcie równania różniczkowego metody ich rozwiązywania | | K\_W01  K\_W01  K\_W01  K\_W01 | wykład,  ćwiczenia  wykład,  ćwiczenia  wykład,  ćwiczenia  wykład,  ćwiczenia | | kolokwia,  egzamin  kolokwia, egzamin  kolokwia,  egzamin  kolokwia,  egzamin | |
| **B2\_U01** | Umie wykorzystać poznane pojęcia matematyczne i metody obliczeniowe do rozwiązywania problemów matematycznych oraz potrafi je zastosować praktycznie | | K\_U09 | wykład ,  ćwiczenia | | kolokwia,  egzamin | |
| **B2\_K01** | Posiada umiejętność abstrakcyjnego i logicznego myślenia | | K\_K01 | wykład ćwiczenia | | egzamin | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 6 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | **obecność na wykładzie**  **obecność na ćwiczeniach**  **w sumie:**  ECTS | | | 30  45  75  3,0 | | 20  30  50  2,0 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | **przygotowanie do zajęć**  **przygotowanie do kolokwium zal. i egzaminu**  **praca w bibliotece i czytelni**  **praca w sieci**  **w sumie:**  ECTS | | | 35  25  10  5  75  3,0 | | 35  70  15  10  100  4,0 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | **Praca własna**  **w sumie:**  ECTS | | | 85  85  3,4 | | 85  85  3,4 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | Wykład:  Rachunek macierzowy. Rodzaje macierzy. Działania na macierzach. Wyznaczniki. Rozwinięcie Laplace’a. Macierz odwrotna. Rząd macierzy, przekształcenia elementarne macierzy. Układy równań liniowych. Układ Cramera. Istnienie rozwiązań układu równań liniowych, twierdzenie Kroneckera-Capellego.  Liczby zespolone. Działania na liczbach zespolonych. Rozwiązywanie równań algebraicznych w dziedzinie zespolonej. Różne postacie liczby zespolonej. Interpretacja geometryczna, płaszczyzna Gaussa. Potęgowanie, pierwiastkowanie. Zasadnicze twierdzenie algebry.  Pochodne cząstkowe funkcji wielu zmiennych. Wyznaczanie ekstremum lokalnego funkcji dwu i trzech zmiennych. Wyznaczanie ekstremum warunkowego funkcji dwu i trzech zmiennych. Całki podwójne. Współrzędne biegunowe. Całki potrójne. Współrzędne cylindryczne oraz sferyczne. Równania różniczkowe rzędu pierwszego. Równania różniczkowe liniowe rzędu drugiego.  Ćwiczenia audytoryjne:  Rozwiązywanie zadań problemów zgodnie z tematyką wykładów. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | **Forma tradycyjna częściowo z wykorzystaniem prezentacji**  **multimedialnych** |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Terminowe oddanie zestawu rozwiązanych zadań, jeżeli były przewidziane oraz zaliczenie kolokwiów oraz egzaminu |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Student może opuścić 10% ćwiczeń audytoryjnych |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocena końcowa obliczana jest wg wzoru:  OK = 0,6 SOC+0,4 OE , gdzie SOC jest średnią arytmetyczną ocen uzyskanych we wszystkich terminach zaliczeń z ćwiczeń, a OE jest oceną z egzaminu  Ocena końcowa jest obliczana według zależności podanych Regulaminem studiów. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Udział w konsultacjach |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Zna materiał przerabiany na przedmiocie Matematyka I |
| **Zalecana literatura:** | 1. Krysicki W.Włodarski A. Analiza matematyczna w zadaniach, Wydawnictwo PWN Warszawa 2011 2. Niedoba W., Gonet A.: Algebra. Krosno 2005. 3. Niedoba W. Niedoba J. Równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe AGH Kraków 2005 4. Stankiewicz W., Zadania z matematyki wyższej dla wyższych uczelni technicznych PWN Warszawa 2002 |



B3 Fizyka

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Fizyka B3 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Physics |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | Studia I stopnia |
| **Profil:** | Praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 5 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | I |
| **Koordynator przedmiotu:** | Dr Agnieszka Woźniak |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kinematyka punktu materialnego, układów punktów materialnych. Kinematyka i dynamika ruchu postępowego, obrotowego i drgającego. Przykłady równań ruchu, ich rozwiązania i interpretacja. Maszyny proste. Równowaga ciał sztywnych Statystyka i dynamiki płynów Podstawy hydromechaniki. Gaz doskonały i jego przemiany. Termodynamika. Elektrostatyka. Prąd elektryczny stały. Pole magnetyczne. Indukcja elektromagnetyczna i prądy zmienne. Elementy fizyki współczesnej | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | **Tryb stacjonarny:**  wykład 15 h  ćwiczenia audytoryjne 15 h  ćwiczenia laboratoryjne 15 h  **Tryb niestacjonarny:**  wykład 10h  ćwiczenia audytoryjne 10 h  ćwiczenia laboratoryjne 5 h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | | |
| W zakresie wiedzy | | | | | | | |
| B3\_W01 | Ma podstawową wiedzę z zakresu mechaniki klasycznej, elektrodynamiki klasycznej, mechaniki płynów, wybranych elementów fizyki współczesnej. | | K\_W01 | Wykład | Egzamin/kolokwia | | |
| B3\_W02 | Zna metody opracowania wyników pomiarów oraz szacowania niepewności prostych i złożonych pomiarów. | | K\_W01 | Wykład | Sprawozdanie z laboratorium | | |
| B3\_W03 | Zna metody wykonywania prostych i złożonych pomiarów wielkości fizycznych. | | K\_W01 | Wykład | Obserwacja | | |
| W zakresie umiejętności | | | | | | | |
| B3\_U01 | Potrafi samodzielnie pisemnie lub w wypowiedzi ustnej poprawnie i zwięźle przedstawić zagadnienia omówione na wykładach będące treścią przedmiotowych efektów kształcenia z zakresu wiedzy | | K\_U01 | Ćwiczenia audytoryjne | Kolokwium /egzamin | | |
| B3\_U02 | Potrafi zastosować przekazaną i opisaną wyżej wiedzę do analizy wybranych zagadnień o charakterze inżynierskim oraz do planowania eksperymentu, wykonywania pomiarów wielkości fizycznych w Laboratorium Fizyki, | | K\_U08  K\_U09 | ćwiczenia laboratoryjne | Obserwacja | | |
| B3\_U03 | Potrafi opracować otrzymane wyniki pomiarów w postaci sprawozdania lub prezentacji i do szacowania niepewności pomiarowych z wykorzystaniem narzędzi komputerowych | | K\_U08  K\_U09 | Ćwiczenia laboratoryjne | Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych | | |
| B3\_U04 | Potrafi współdziałać w grupie, przyjmując w niej różne role | | K\_U19 | Ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne | Obserwacja | | |
| B3\_U05 | Potrafi planować i realizować uczenia się przez całe życie | | K\_U22 | Ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne | Obserwacja | | |
| W zakresie kompetencji społecznych | | | | | | | |
| B3\_K01 | Jest gotów do zrozumienia ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | | K\_K01 | Ćwiczenia audyt. i lab. | Obserwacja | | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | Tryb stacjonarny 5 pkt ECTS  Tryb niestacjonarny 5 pkt ECTS | | | | Stacjonarne | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | Obecność na wykładach  Obecność na ćwiczeniach audytoryjnych  Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych  **w sumie:** | | | | 15  15  15  **45**  1,8 | 10  10  5  **25**  1 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne do zajęć (rozwiązywanie pisemnych zestawów zadań, opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych itp.)  przygotowanie do kolokwium/egzaminu  praca w bibliotece, sieci  **w sumie:**  ECTS | | | | 45  25  10  **80**  3,2 | 50  35  15  **100**  4 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | udział w zajęciach praktycznych  praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | | 30  35  **65**  2,6 | 15  50  **65**  2,6 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykład:**  Wielkości fizyczne, układy jednostek. Elementy analizy matematycznej m.in. pojęcie pochodnej i całki.  Kinematyka punktu materialnego, układów punktów materialnych. Kinematyka i dynamika ruchu postępowego, obrotowego i drgającego. Przykłady równań ruchu, ich rozwiązania i interpretacja. Maszyny proste. Równowaga ciał sztywnych Statystyka i dynamiki płynów Podstawy hydromechaniki. Gaz doskonały i jego przemiany. Termodynamika. Elektrostatyka. Prąd elektryczny stały. Pole magnetyczne. Indukcja elektromagnetyczna i prądy zmienne. Elementy fizyki współczesnej  **Ćwiczenia audytoryjne:**  Rozwiązywanie zadań zgodnie z tematyką wykładów + trzy kolokwia sprawdzające.  **Ćwiczenia laboratoryjne:**   * Wahadło przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła rewersyjnego * Wyznaczanie ciepła topnienia lodu * Wyznaczanie równoważnika elektrochemicznego miedzi i stałej Faradaya * Wyznaczanie współczynnika lepkości za pomocą wiskozymetru Höpplera. * Wyznaczanie modułu Younga metodą zginania pręta * Wyznaczanie momentu bezwładności brył metodą stolika balansowego |
| **Metody i techniki kształcenia:** | **Wykład** z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych  **Ćwiczenia audytoryjne –** forma tradycyjna**,** praca na przygotowanych zestawach zadań  **Ćwiczenia laboratoryjne**: Podczas zajęć laboratoryjnych studenci rozwiązują zadane wcześniej problemy. Prowadzący na bieżąco dokonuje stosowanych wyjaśnień i moderuje dyskusję z grupą nad danym problemem |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | - Terminowe oddanie zestawu rozwiązanych zadań, jeżeli były przewidziane oraz zaliczenie kolokwiów oraz egzaminu |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | - Student może opuścić 10% ćwiczeń audytoryjnych |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocena końcowa obliczana jest wg wzoru:  OK = 0,6 SOC+0,4 OE ,  gdzie SOC jest średnią arytmetyczną ocen uzyskanych we wszystkich terminach zaliczeń z ćwiczeń (0,5SOA+0,5SOL), a OE jest oceną z egzaminu  Ocena końcowa jest obliczana według zależności:   * dostateczny przy wyniku 3,0 - 3,24; * plus dostateczny przy wyniku 3,25 - 3,74 * dobry przy wyniku 3,75 – 4,24 * plus dobry przy wyniku 4,25 – 4,74 * bardzo dobry przy wyniku 4,75 – 5,0. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | - Udział w konsultacjach |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Znajomość matematyki i fizyki na poziomie podstawowym  szkoły ponadgimnazjalnej |
| **Zalecana literatura:** | 1. Halliday D., Resnick R., Walker J.: Podstawy fizyki, tom 1-5, PWN, Wwa, 2003 2. Massalski J., Massalska M., Fizyka dla inżynierów, cz. 1. i 2., WNT, Warszawa 2008. 3. Sawieliew I.W., Wykłady z fizyki, tom 1. i 2., Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa, 2003 4. Bobrowski Cz.: „Fizyka – krótki kurs”; WNT W-wa 2003, 5. Hewitt P.G. 2000. Fizyka wokół nas. Wyd. Naukowe PWN, 6. Orear J.:„Fizyka” Tom 1 i 2; WNT W-wa 1998, |



B4. Chemia

Informacje ogólne

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Chemia B4 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Chemistry |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny |
| **Forma studiów:** | Studia stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 4 |
| **Język wykładowy:** | Język polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 1 |
| **Koordynator przedmiotu:** | Dr Mikhael Hakim |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Wykłady: podstawy chemii ogólnej i nieorganicznej, termodynamiki, kinetyki chemicznej, elektrochemii, chemii fizycznej.  Ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne związane z treścią wykładów. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacjonarne - wykład 15 h, ćw. Audyt.15 h, ćw. Lab. 15 h  niestacjonarne – wykład10 h, ćw. Audyt. 5 h, ćw. Lab. 10 h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| B4\_W01 | zna budowę atomu, podstawowe pojęcia chemiczne, budowę układu okresowego, potrafi scharakteryzować stany skupienia., oraz zjawiskach elektrochemicznych. | | K\_W01 | Wykład | | Egzamin, | |
| B4\_U01 | Oblicza stężenia procentowe, wykonuje obliczenia w oparciu o stechiometrię reakcji  wykonuje, na podstawie otrzymanej instrukcji, czynności laboratoryjne, potrafi opracować sprawozdanie | | K\_U01 | Ćwiczenia/ A ,L | | kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy poprawności wykonania ćwiczenia | |
| B4\_K01  B4\_K02 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) celem podnoszenia swoich kompetencji. Potrafi także inspirować innych do nauki.  Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | | K\_K01  K\_K02 |  | | Obserwacja - udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach  Obserwacja - udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | **4** | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładach  obecność na ćwiczeniach audytoryjnych  obecność na ćwiczenia laboratoryjnych  **w sumie:**  ECTS | | | 15  15  15  45  1,8 | | 10  5  10  25  1,0 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne  praca nad obliczeniami chemicznymi  przygotowanie do zajęć laboratoryjnych  wykonanie sprawozdań  przygotowanie do testu zaliczeniowego  przygotowanie i obecność na egzaminie  **w sumie:**  ECTS | | | 10  10  5  10  10  10  55  2,2 | | 10  10  5  10  15  15  75  3 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | udział w ćwiczeniach  praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 30  20  50  2 | | 15  35  50  2 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**  Podstawowe pojęcia i prawa chemii. Budowa atomu, układ okresowy  Pierwiastków. Właściwości pierwiastków. Związki chemiczne – rodzaje, budowa cząsteczki.  Oddziaływania międzycząsteczkowe. Otrzymywanie, budowa i właściwości związków  nieorganicznych i kompleksowych. Stany skupienia materii – gazy, ciecze, ciała stałe.  Roztwory. Typy reakcji chemicznych.  Elektrochemia – potencjały elektrod, ogniwa, elektroliza  **Ćwiczenia audytoryjne:**  Mol. Równoważniki chemiczne. Podstawowe prawa chemii. Zawartość procentowa izotopu. Stosunki stechiometryczne. Prawa gazowe. Szybkość reakcji chemicznej. Struktura elektronowa atomów. Stężenie procentowe roztworów. Prawa równowagi chemicznej Stopień dysocjacji. Równowagi jonowe w roztworach wodnych elektrolitów  **Ćwiczenia laboratoryjne:**  Zasady BHP, regulamin laboratorium. Najważniejsze materiały niebezpieczne w laboratorium chemicznym. Ich właściwości i oddziaływanie na organizm ludzki. Podstawowy sprzęt i czynności laboratoryjne.  Strącanie osadu, rozpuszczanie, krystalizacja.  Analiza jakościowa kationów  Badanie wpływu stężenia substancji reagujących na szybkość reakcji chemicznej.  Badanie wpływu temperatury na szybkość reakcji chemicznej.  Wyznaczanie stałej i stopnia dysocjacji słabego elektrolitu. Badanie odczynu soli. Wpływ temperatury na stopień hydrolizy. Oznaczanie stężenia badanego roztworu metodą miareczkową  Oznaczanie twardości węglanowej. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne (metodą tradycyjną) |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | wykłady - 75 % obecności na zajęciach + egzamin  ćwiczenia audytoryjne – 100% obecności na zajęciach + zaliczenie kolokwium z zadań chemicznych. Student ma prawo do dwóch zaliczeń poprawkowych.  ćwiczenia laboratoryjne – 100% obecności na zajęciach + sprawozdania ze wszystkich ćwiczeń.  Nieobecność na zajęciach usprawiedliwiona tylko na podstawie zwolnienia L4 - należy wówczas odrobić opuszczone zajęcia laboratoryjne.  Po spełnieniu w/w warunków dopuszczenie do egzaminu. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Udział w zajęciach na zasadach ogólnych, określonych w regulaminie |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocena końcowa przedmiotu - średnia ważona z ćwiczeń rachunkowych i ćwiczeń laboratoryjnych oraz egzaminu (waga ćwiczeń rachunkowych- 0,3, waga ćwiczeń laboratoryjnych-0,2, waga egzaminu-0,5) |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Zajęcia laboratoryjne student ma obowiązek odrobić na następnych zajęciach, na których jest obecny. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Podstawowe wiadomości, umiejętności zdobyte w szkole średniej z zakresu chemii ogólnej |

|  |  |
| --- | --- |
| **Zalecana literatura:** | 1. Bielański A. Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa, 2002 2. Barycka I, Skudlarski K. Podstawy chemii, Politechnika Wrocławska, Wrocław, 2001 3. Pajdowski L. Chemia ogólna, PWN, Warszawa, 1999 4. Brzyska W. Podstawy chemii, UMCS, Lublin, 1999 5. Brzyska W. Ćwiczenia z chemii ogólnej, UMCS, Lublin, 2002 6. Kalicka Z. i inni: Zbiór zadań z chemii ogólnej dla studentów metalurgii, AGH, Kraków, 2003 7. Jones L., Atkins P.: Chemia ogólna Cząsteczki materia reakcje. Wyd. PWN, 2019 |



B5. Mechanika techniczna I

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Mechanika techniczna I B5 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Technical Mechanics I |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny |
| **Forma studiów:** | Studia stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 4 |
| **Język wykładowy:** | Język polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 2 |
| **Koordynator przedmiotu:** | Prof. Dr hab. inż. Wojciech Batko |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Wykłady Podstawowe pojęcia mechaniki. Statyka, siły i ich odwzorowanie, aksjomaty (zasady) statyki.  Ćwiczenia audytoryjne związane z treścią wykładów. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacjonarne - wykład 30 h, ćw. Audyt.30 h,  niestacjonarne – wykład10 h, ćw. Audyt. 15 h, | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| B5\_W01 | Student zna podstawy statyki, posiada wiedzę w zakresie równowagi brył sztywnych obciążonych układami sił i momentów sił.  Rozumie zjawiska i procesy występujące w technice związane z prawami mechaniki.  Student ma wiedzę na temat ruchu ciał materialnych oraz wzajemnego oddziaływania ciał na siebie w trakcie ruchu. | | K\_W03 | Wykład,  ćwiczenia | | Egzamin, kolokwia | |
| B5\_U01  B5\_U02 | Student potrafi wyznaczyć reakcje więzów w prostych konstrukcjach belkowych, także przy występowaniu sił tarcia.  Student potrafi wyznaczyć trajektorię, prędkość i przyspieszenie dla różnych przypadków ruchu bryły sztywnej. | | K\_U19  K\_U22 | Ćwiczenia | | Egzamin, kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy | |
| B5\_K01 | Student rozumie potrzebę dalszego kształcenia i podnoszenia swojej wiedzy oraz kwalifikacji zawodowych.  Student jest świadomy odpowiedzialności za skutki techniczne i społeczne podejmowanych decyzji, w zakresie powierzonych mu zadań inżynierskich. | | K\_K04  K\_K05 | Ćwiczenia | | Praca na ćwiczeniach | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | **4** | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładach  obecność na ćwiczeniach audytoryjnych  **W sumie:**  ECTS | | | 30  30  60  2,4 | | 10  15  25  1,0 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne  przygotowanie rozwiązywanie zadań  praca w czytelni  **w sumie:**  ECTS | | | 15  20  5  40  1,6 | | 30  30  15  75  3,0 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | udział w ćwiczeniach  praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 30  30  60  2,4 | | 15  45  60  2,4 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**  Podstawowe pojęcia mechaniki. Statyka, siły i ich odwzorowanie, aksjomaty (zasady) statyki. Więzy, ich rodzaje, siły reakcji więzów. Środkowy układ sił: redukcja i równowaga środkowego układu sił. Dwie siły równoległe. Para sił, moment pary sił. Składanie par sił Moment siły względem bieguna i względem osi. Układ sił równoległych, redukcja i równowaga. Dowolny układ sił: płaski i przestrzenny. Redukcja, przypadki redukcji oraz równania równowagi dowolnego układu sił. Środek przestrzennego układu sił równoległych. Środki ciężkości. Zjawisko tarcia i prawa tarcia. Równowaga układów sił z uwzględnieniem sił tarcia.  **Ćwiczenia audytoryjne:**  Działania na wektorach. Równowaga środkowego układu sił, przykłady wyznaczania reakcji więzów. Zastosowanie twierdzenie o trzech siłach. Wyznaczenie momentów siły względem bieguna, osi i płaszczyzny. Wyznaczanie reakcji więzów dla płaskiego i równoległego i przestrzennego układu sił. Tarcie: statyczne, kinematyczne, cięgien Przykłady wyznaczenia reakcji w układach sił z uwzględnieniem sił tarcia w łożyskach wzdłużnych i poprzecznych. Wyznaczanie środków ciężkości wybranych figur płaskich. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład, prezentacje multimedialne, ćwiczenia audytoryjne. - rozwiązywanie zadań |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Pozytywne oceny z kolokwiów. Dodatkowe terminy zaliczeń w ramach konsultacji. Pozytywny wynik egzaminu. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Obecność na wykładach min 50%, a na ćwiczeniach jest obowiązkowa |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocena końcowa to średnia arytmetyczna: z egzaminu i ćwiczeń. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Spotkania w ramach konsultacji, i dodatkowe terminy zaliczeń w sesji egzaminacyjnej. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Znajomość analizy matematycznej oraz podstaw rachunku wektorowego i macierzowego. Rachunku różniczkowego, całkowego, oraz podstaw rachunku wektorowego. |
| **Zalecana literatura:** | Engel Z., GiergielJ. :*Mechanika T.1 Statyka.*Wyd.AGH . Kraków, 1997.  Misiak: *Mechanika techniczna Tom 1-2.* Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa, 2006  J. Leyko: *Mechanika ogólna,* Tom 1-2. PWN Warszawa.  Biały Witold : *Mechanika z przykładami* Wydawnictwo WNT, Warszawa 2014  Głowacki Henryk *Mechanika techniczna Statyka i kinematyka* Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2001  Głowacki Henryk *Mechanika techniczna Dynamika* Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej warszawa 2001  Nizioł Józef *Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki* Wydawnictwo WNT Warszawa 2009, 2013  Siuta Władysław *Mechanika Techniczna* Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1992 |



B6. Mechanika techniczna II

Informacje ogólne

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Mechanika techniczna II B6 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Technical Mechanics II |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny |
| **Forma studiów:** | Studia stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 4 |
| **Język wykładowy:** | Język polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 3 |
| **Koordynator przedmiotu:** | prof. Dr hab. Inż. Wojciech Batko |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Wykłady Podstawy kinematyki: ruch, tor, prawo ruchu. Sposoby opisania ruchu punktu: wektorowy, równaniami skończonymi, współrzędną naturalną  Ćwiczenia audytoryjne związane z treścią wykładów. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacjonarne - wykład 30 h, ćw. Audyt.30 h,  niestacjonarne – wykład10 h, ćw. Audyt. 15 h, | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| B6\_W01 | Student zna podstawy statyki, posiada wiedzę w zakresie równowagi brył sztywnych obciążonych układami sił i momentów sił.  Rozumie zjawiska i procesy występujące w technice związane z prawami mechaniki.  Student ma wiedzę na temat ruchu ciał materialnych oraz wzajemnego oddziaływania ciał na siebie w trakcie ruchu. | | K\_W03 | Wykład,  ćwiczenia | | Egzamin, kolokwia | |
| B6\_U01  B6\_U02 | Student potrafi wyznaczyć reakcje więzów w prostych konstrukcjach belkowych, także przy występowaniu sił tarcia.  Student potrafi wyznaczyć trajektorię, prędkość i przyspieszenie dla różnych przypadków ruchu bryły sztywnej. | | K\_U19  K\_U22 | Ćwiczenia | | Egzamin, kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy | |
| B6\_K01 | Student rozumie potrzebę dalszego kształcenia i podnoszenia swojej wiedzy oraz kwalifikacji zawodowych.  Student jest świadomy odpowiedzialności za skutki techniczne i społeczne podejmowanych decyzji, w zakresie powierzonych mu zadań inżynierskich. | | K\_K04  K\_K05 | Ćwiczenia | | Praca na ćwiczeniach | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | **4** | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładach  obecność na ćwiczeniach audytoryjnych  **W sumie:**  ECTS | | | 30  30  60  2,4 | | 10  15  25  1,0 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne  przygotowanie rozwiązywanie zadań  **w sumie:**  ECTS | | | 20  20  40  1,6 | | 35  40  75  3,0 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | udział w ćwiczeniach  praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 30  25  55  2,2 | | 15  40  55  2,2 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**  Podstawowy kinematyki: ruch, tor, prawo ruchu. Sposoby opisania ruchu punktu: wektorowy, równaniami skończonymi, współrzędną naturalną. Wyznaczanie prędkości i przyspieszenia punktu przy różnych sposobach opisu ruchu. Szczególne przypadki ruchu punktu: ruch jednostajny i jednostajnie zmienny, ruch po okręgu koła, ruch drgający. Proste przypadki ruchu bryły sztywnej: ruch postępowy, ruch obrotowy wokół nieruchomej osi. Ruch złożony, prędkość i przyspieszenie w ruchu złożonym. Ruch płaski bryły. Prędkość i przyspieszenie w ruchu płaskim. Składanie ruchów brył. Zasady dynamiki Newtona podstawowe i prawa (zasady) dynamiki. Dynamika swobodnego punktu materialnego, dynamiczne równanie ruchu. Ruch punktu pod działaniem siły stałej i zmiennej. Ruch drgający punktu materialnego. Dynamika nieswobodnego punktu materialnego. Dynamika ruchu względnego. Pęd. Prawo zachowania pędu. Momenty bezwładności. Kręt i prawo zachowania krętu. Praca, moc energia. Zasada równowartości energii kinetycznej i pracy. Zasada zachowania energii. Równania dynamiczne ruchu bryły.  **Ćwiczenia audytoryjne:**  Rozwiązywanie zadań dotyczących opisów ruchu punktu materialnego, ich prędkości i przyspieszeń . Szczegółowe przypadki ruchu punktu z toru i sposobu poruszania się po torze, ruch okresowy, analiza harmoniczna drgań.  Równania ruchu i toru punktu. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń w wybranych przypadkach ruchu punktu. Najprostsze przypadki ruchu ciała sztywnego, ruch obrotowy dokoła nieruchomej osi. Ruch postępowy i obrotowy bryły. Obliczanie prędkości punktów ciała sztywnego w ruchu płaskim. Dynamiczne równania ruchu, pierwsze i drugie zadanie dynamiki. Zasady ruchu dla punktu materialnego: zasada pędu i momentu pędu, zasada równoważności energii kinetycznej i pracy, zasada zachowania energii mechanicznej. Dynamika układu punktów materialnych, zasada d’Alamberta. Praca, moc, energia kinetyczna. Zastosowanie zasady ruchu środka masy i zasady d’Alemberta.  13. Zasada równowartości energii kinetycznej i pracy. Dobór mocy. 14. Zasada pędu i popędu. Dynamika przekładni kołowych i pasowych |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład, prezentacje multimedialne, ćwiczenia audytoryjne. - rozwiązywanie zadań |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Pozytywne oceny z kolokwiów. Dodatkowe terminy zaliczeń w ramach konsultacji. Pozytywny wynik egzaminu. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Obecność na wykładach min 50%, a na ćwiczeniach jest obowiązkowa |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocena końcowa to średnia arytmetyczna: z egzaminu i ćwiczeń. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Spotkania w ramach konsultacji, i dodatkowe terminy zaliczeń w sesji egzaminacyjnej. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Znajomość analizy matematycznej oraz podstaw rachunku wektorowego i macierzowego. Rachunku różniczkowego, całkowego, oraz podstaw rachunku wektorowego. |
| **Zalecana literatura:** | Engel Z., GiergielJ. :*Mechanika T.1 Statyka.*Wyd.AGH . Kraków, 1997.  Misiak: *Mechanika techniczna Tom 1-2.* Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa, 2006  J. Leyko: *Mechanika ogólna,* Tom 1-2. PWN Warszawa.  Biały Witold : *Mechanika z przykładami* Wydawnictwo WNT, Warszawa 2014  Głowacki Henryk *Mechanika techniczna Statyka i kinematyka* Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2001  Głowacki Henryk *Mechanika techniczna Dynamika* Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej warszawa 2001  Nizioł Józef *Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki* Wydawnictwo WNT Warszawa 2009, 2013  Siuta Władysław *Mechanika Techniczna* Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1992 |



B7. Nauka o materiałach

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Nauka o materiałach B7 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Science about materials |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 7 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/ 2025 |
| **Semestr:** | I i II |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Romuald Fejkiel |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Ogólna charakterystyka materiałów i ich rodzaje. Klasyfikacja materiałów metalowych. Budowa właściwości i zastosowanie technicznych stopów żelaza. Metody badań struktury i własności metali. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Wykład semestr I – 30 /10  semestr II – 15 / 10  Ćwiczenia semestr I - 15 / 10  semestr II – 0 / 0  Laboratorium semestr I - 15 / 10  semestr II – 15 / 15 | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| B7\_W01        B7\_W02 | **w zakresie wiedzy:**  Ma podstawową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiami w zakresie wiedzy o materiałach konstrukcyjnych  Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu wiedzy o materiałach konstrukcyjnych.  właściwych materiałów konstrukcyjnych | | K\_W02        K\_W06 | wykład, laboratorium | | kolokwium  zaliczeniowe,  sprawdzian, ocena wykonania określonych zadań z zakresu badań materiałów konstrukcyjnych | |
| B7\_U1          B7\_U2            B8\_U3 | **w zakresie umiejętności:**  Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku Mechanika i budowa maszyn.  Potrafi – zgodnie z wymaganą specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, używając właściwych materiałów konstrukcyjnych  Określa odpowiednio priorytety służące realizacji określonego zadania | | K\_U14          K\_U16          K\_U21 | wykład,  laboratorium | | sprawdzian,  ocena wykonania określonych zadań z zakresu badań materiałów konstrukcyj-nych | |
| B8\_K1 | Krytycznie ocenia osiadaną wiedzę techniczną i odbierane treści | | K\_K05 |  | | Dyskusja | |
|  |  | |  |  | |  | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 7 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładzie  obecność na ćwiczeniach  obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych    **w sumie:**  ECTS | | | 45  15  30    90  3,6 | | 20  10  25    55  2,2 |
| **B. Formy aktywności studentaw ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne  praca nad sprawozdaniami/projektami  przygotowanie do kolokwium zal/egzaminu  praca w bibliotece, czytelni  praca w sieci    **w sumie:**  ECTS | | | 25  15  25  10  10    85  3,4 | | 40  20  20  20  20    120  4,8 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | ćwiczenia  laboratorium  praca praktyczna samodzielna    **w sumie:**  ECTS | | | 15  30  55    100  4,0 | | 10  20  70    100  4,0 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | Wykłady:  Ogólna charakterystyka materiałów i ich rodzaje. Klasyfikacja materiałów według typu wiązań międzyatomowych. Podstawowe procesy wytwarzania, struktura, własności i zastosowanie tworzyw metalowych. Metody badań struktury i własności metali. Struktura krystaliczna metali i stopów. Defekty struktury krystalicznej: punktowe, liniowe, powierzchniowe. Proces krystalizacji: siły napędowe, mechanizm, kinetyka. Odkształcenie plastyczne. Struktura i własności materiałów metalowych odkształconych plastycznie, zdrowienie i rekrystalizacja. Stopy i ich budowa fazowa, reguła faz. Wykresy równowagi fazowej stopów dwuskładnikowych i reguła dźwigni. Wykres równowagi fazowej stopów żelaza z węglem. Składniki strukturalne stopów żelaza z węglem. Stale, staliwa, surówki i żeliwa. Stale stopowe. Podstawy obróbki cieplnej stali. Metale kolorowe i ich stopy. Podstawowe procesy wytwarzania, struktura, własności i zastosowanie tworzyw niemetalowych, drewna, materiałów ceramicznych, polimerowych i kompozytowych. Drewno i materiały drewnopochodne- własności fizyczne i ich zastosowanie . Tworzywa ceramiczne i szkło. Tworzywa polimerowe -ogólne własności fizyczne polimerów i ich zastosowanie. Tworzywa kompozytowe, rodzaje i ich zastosowanie. Podstawy doboru materiałów na produkty, czynniki decydujące o ich wyborze. Ekonomiczne uwarunkowania stosowania materiałów inżynierskich.  **Ćwiczenia audytoryjne**  Klasyfikacja i oznaczanie materiałów konstrukcyjnych wg PN-EN.  Określanie struktury materiału i określanie jej defektów.  Składniki strukturalne stopów  Budowa i posługiwanie się układami równowagi faz.  Wykres równowagi fazowej stopów żelaza z węglem.  Składniki strukturalne stopów żelaza z węglem  Określanie warunków dla obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej  Rozpoznawanie rodzajów korozji oraz określanie sposobów jej zapobiegania  Porównanie podstawowych własności mechanicznych technologicznych i eksploatacyjnych materiałów inżynierskich.  **Ćwiczenia laboratoryjne**  Dobór i wykonywanie próbek do badań metalograficznych.  Określanie zawartości węgla w stali.  Określanie składu chemicznego stopów (spektrometria rentgenowska)  Badania makroskopowe metali.  Badania mikroskopowe metali.  Hartowanie i ulepszanie cieplne stali.  Badania kompozytów  Badania drewnianych próbek klejonych  Badania nieniszczące |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład i dyskusja, ćwiczenia praktyczne. |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Pozytywna ocena sprawdzianu  Pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego.  Prawidłowe wykonanie określonych zadań z zakresu badań materiałów konstrukcyjnych |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Wykłady -obecność obowiązkowa 50%  Ćwiczenia - obecność obowiązkowa 75%  Laboratoria- obecność obowiązkowa 100% |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Na ocenę 3,0 – Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z kolokwium końcowego, sprawdzianów i egzaminu, oraz wykazał 50 do 65% poprawności wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. Na ocenę 5,0 - Student uzyskał powyżej 85% poprawnych odpowiedzi z kolokwium końcowego, sprawdzianów i egzaminu, oraz wykazał powyżej 85% poprawności wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Wyznaczone: 1 dodatkowy termin ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych pod koniec semestru I oraz 1 dodatkowy termin ćwiczeń laboratoryjnych pod koniec semestru II |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** |  |
| **Zalecana literatura:** | Dobrzański L. A., Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo: materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego, WNT, Warszawa 2002  Dobrzański L. A., Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe: podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, Warszawa 2006  Dobrzański L. A., Metalowe materiały inżynierskie, WNT, Warszawa 2004  Kucharczyk W., Mazurkiewicz A, Żurowski W., Nowoczesne materiały konstrukcyjne: wybrane zagadnienia, W PR, Radom 2008  Gottfried W. Ehrenstein, Brocka-Krzemińska Ż, Materiały polimerowe: struktura, właściwości, zastosowanie, PWN, W-wa 2016  Kozakiewicz P., Krzosek S., Inżynieria materiałów drzewnych Wyd SGGW, W-wa 2013  Kaczorowski M., Krzyńska A., Konstrukcyjne materiały metalowe, ceramiczne i kompozytowe , OWPW 2008 |



B8. Metrologia i systemy pomiarowe/ Metrology and measuring systems

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Metrologia i systemy pomiarowe, B8 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Metrology and measuring systems |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | Studia I stopnia |
| **Profil:** | Praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 6 |
| **Język wykładowy:** | polski/angielski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | Rok I, II Semestr 2, 3 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Józef Brzęczek |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z usystematyzowanym zakresem pojęć i terminologią stosowaną w metrologii ogólnej i geometrycznej, poznanie stosowanych narzędzi pomiarowych ich budowę, metod pomiarowych oraz metodyki wyznaczania wartości wielkości mierzonych z uwzględnieniem błędu granicznego (MPE) lub niepewności pomiaru. Kolejnym zakresem wiedzy przekazywanej w ramach przedmiotu są zagadnienia zapisów tolerancji geometrycznych i ich interpretacji oraz pomiary podstawowych wielkości geometrycznych części maszyn.  The aim of the course is to introduce students to the systematized range of concepts and terminology used in metrology, to learn about measuring tools, their construction and metrological properties, measurement methods and methodology for determining the value of the measured quantity, taking into account the limiting error (MPE) or measurement uncertainty. Another scope of knowledge provided as part of the subject is the issue of geometric tolerance records and their interpretation, as well as measurements of basic geometric quantities of machine parts. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacjonarne – wykład 20h, ćw. audytoryjne 10h, ćw. laboratoryjne 35h  niestacjonarne – wykład 15h, ćw. audytoryjne 5h, ćw. laboratoryjne 20h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| B8\_W01  B8\_W02  B8\_W03  B8\_W04  B8\_W05 | **W zakresie wiedzy:**  Posiada wiedzę z zakresu podstaw analizy błędu pomiarowego MPE i niepewności pomiaru  Rozróżnia pomiary, metody i procedury pomiarowe.  Rozpoznaje przyrządy i układy pomiarowe, elementy systemów pomiarowych, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, czujniki, detektory, urządzenia wskazujące, urządzenia rejestrujące.  Zna charakterystyki przyrządów pomiarowych.  Zna zasady stosowane w metrologii i pomiarach wielkości geometrycznych elementów maszyn i doboru narzędzi pomiarowych.  Potrafi odczytać i zinterpretować zapisy konstrukcji w zakresie wymagań jakościowych wykonania określonych wielkości i wymagań w zakresie ich pomiaru. | | K\_W01 K\_W03  K\_W02  K\_W04  K\_W06  K\_W09 | wykład,  ćwiczenia audytoryjne,  ćwiczenia laboratoryjne | | Egzamin,  rozwiązywanie zadań przy tablicy, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych i audytoryjnych,  obserwacja - udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach | |
| B8\_U01  B8\_U02  B8\_U03  B8\_U04  B8\_U05 | **w zakresie umiejętności:**  Potrafi dobrać przyrządy pomiarowe odpowiednio do wymaganych tolerancji wykonania i możliwości pomiarowych.  Potrafi wykorzystać uzyskiwane parametry technologiczne do statystycznych analiz jakościowych.  Potrafi przyjąć, uzasadnić i przedstawić metodę pomiarową, oszacować błędy pomiaru lub niepewność uzyskanego wyniku.  Potrafi zdefiniować strukturę geometryczna powierzchni i wykonać pomiary jej charakterystyk.  Zna i potrafi zastosować zasady nadzorowania przyrządów metrologicznych, wymagania w zakresie wzorcowania oraz powiązać z systemem jakościowym.  Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) celem podnoszenia swoich kompetencji. | | K\_U01  K\_U07  K\_U04  K\_U16  K\_U08  K\_U11      K\_U22 | wykład,  ćwiczenia audytoryjne,  ćwiczenia laboratoryjne | | kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych i audytoryjnych,  obserwacja - udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach | |
| B8\_K01  B8\_K02  B8\_K03 | **w zakresie kompetencji społecznych:**  Posiada wiedzę w zakresie korzystania z dokumentacji technicznej, dokumentów normalizacyjnych i innych związanych dokumentów. Potrafi także inspirować innych do nauki.  Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na bezpieczeństwo operatora, obiektu i środowiska, a w tym związanym ryzykiem i odpowiedzialnością za podejmowane decyzje  Potrafi nieszablonowo podejść do rozwiązania zagadnień związanych z pomiarami wielkości geometrycznych. | | K\_K04  K\_K01        K\_K02 | wykład,  ćwiczenia audytoryjne,  ćwiczenia laboratoryjne | | rozwiązywanie zadań przy tablicy, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych i audytoryjnych,  obserwacja - udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 6 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładach  obecność na ćwiczeniach audytoryjnych  obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych    **w sumie:**  ECTS | | | 20  10  35    65  2,6 | | 15  5  20    40  1,6 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych  Wykonanie sprawozdań  Przygotowanie do testu zaliczeniowego  Przygotowanie i obecność na egzaminie    **w sumie:**  ECTS | | | 20  20  20  25    85  3,4 | | 25  25  20  40    110  4,4 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | Udział w ćwiczeniach  Praca praktyczna samodzielna    **w sumie:**  ECTS | | | 45  55    100  4 | | 25  75    100  4 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady**  Podstawowe i ogólne terminy oraz pojęcia stosowane w metrologii. Wzorce i jednostki miar. Zagadnienia metrologii prawnej, wielkości i jednostek miar. Pomiary i metody pomiarowe, procedury pomiarowe. Wielkości i sygnały pomiarowe, wartości przetworzone wielkości mierzonej. Wyniki pomiarów, powtarzalność i odtwarzalność wyników pomiaru. Podstawy statystyki opisowej i analizy rozkładów gęstości prawdopodobieństwa, miary rozkładów. Błąd graniczny (MPE), niepewność pomiaru, cząstkowe i sumaryczne błędy pomiarowe, poprawki systematycznych błędów pomiaru. Przyrządy i układy pomiarowe, elementy systemów pomiarowych, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, czujniki, detektory, urządzenia wskazujące, urządzenia rejestrujące. Charakterystyki statyczne i dynamiczne przyrządów pomiarowych. Pomiary współrzędnościowe, optyczne i wykorzystanie komputerowe i optycznych systemów pomiarowych w produkcji wielkoseryjnej i masowej. Charakterystyki i błędy cyfrowych i analogowych przyrządów do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Dobór narzędzi pomiarowych. Nadzorowanie przyrządów pomiarowych. Specyfikacje geometrii wyrobów wg PN EN ISO (GPS) i przy podejściu tradycyjnym. Zasady tolerowania i układów pasowań stosowane w metrologii i pomiarach wielkości geometrycznych elementów maszyn. Pomiary specjalnych wielkości geometrycznych: katy, gwinty, koła zębate. Zagadnienie metrologii procesów specjalnych w technikach wytwarzania maszyn. Metrologia procesów wielkoseryjnych i aparatowych.    **Ćwiczenia audytoryjne**  Dobór przyrządów pomiarowych, w operacjach kontroli zgodności z warunkami specyfikacji (orzekaniu o zgodności). Ocena i szacowanie niepewności pomiaru i wyrażanie tradycyjnego błędu pomiaru MPE. Dobór przyrządów pomiarowych odpowiednio do wymaganej tolerancji przy produkcji jednostkowej wielkoseryjnej i aparatowej w tym do sterowania jakością parametrów geometrycznych w procesach produkcji. Korygowanie i kompensowanie błędów wyników pomiaru wymiarów geometrycznych – zastosowanie poprawek wzorcowania przyrządów. Procedury projektowania, zastosowanie i nadzorowanie sprawdzianów. Struktura geometryczna powierzchni i pomiary jej charakterystyk. Sprawdzanie i nadzorowanie przyrządów pomiarowych. Narzędzia jakości w sterowaniu procesem produkcji wyrobów maszynowych.    **Ćwiczenia laboratoryjne**  Pomiary długości i kąta warunkach kontroli bieżącej i końcowej (odbiorczej) wyrobów oraz elementy statystycznego sterowania procesami produkcyjnymi. Pomiary gwintów walcowych zewnętrznych, zastosowanie sprawdzianów do gwintów. Pomiary kół zębatych. Pomiary chropowatości i falistości powierzchni oraz wybranych wymagań w zakresie błędów kształtu i położenia Nadzorowanie przyrządów pomiarowych. Pomiary błędów kształtu i położenia. Pomiary podstawowych wielkości geometrycznych kół zębatych oraz pomiary stożków i kątów. Pomiary współrzędnościowe. Badanie charakterystyk dynamicznych przyrządów pomiarowych – wyznaczanie stałej czasowej termometru.    **Lecture**  Basic and general terms and concepts used in metrology. Standards and units of measurement (System SI). Legal metrology, size and units of measurement. Measurements and measurement methods, measurement procedures. Measured quantities and signals, processed values of the measured quantity. Measurement results, repeatability and reproducibility of measurement results. Measurement uncertainty, measurement errors, correction and compensation of measurement errors. Measuring instruments and systems, elements of measuring systems, analog and digital measuring instruments, sensors, detectors, indicating devices, recording devices. Computer measuring systems. Characteristics of measuring instruments. Supervision of measuring instruments. Geometry Product Specifications according to PN EN ISO (GPS). Principles used in metrology and measurements of geometrical sizes of machine elements. The problem of metrology in machine manufacturing techniques.    **Auditorium exercises (Tutorials)**  Selection of instruments with appropriate metrological properties for compliance control operations with the specifications. Assessment and estimation of measurement uncertainty. Selection of instruments with appropriate metrological properties to control geometric quality in production processes. Correcting and compensating for errors in the measurement results of length dimensions. Design procedures, application and supervision of checks. Geometric structure of the surface and measurements of its characteristics. Supervision of metrological instruments in quality systems. Quality tools in controlling the production process of machine products.    **Laboratory exercises**  Measurements of length and angle under the conditions of final product inspection and statistical process control. Measurement of cylindrical external threads, use of thread gauges. Surface roughness measurements. Supervision of measuring instruments. Measurements of position and direction errors of machines and technological devices. Measurements of geometric elements of conical connections. Gear wheel measurements. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład, ćwiczenia audytoryjne – metody problemowe, ćwiczenia laboratoryjne  Lecture, Auditorium exercises (Tutorials) – problem methods, Laboratory exercises |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** |  |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** |  |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocena końcowa przedmiotu - średnia ważona z ćwiczeń rachunkowych i ćwiczeń laboratoryjnych oraz egzaminu (waga ćwiczeń rachunkowych-0,2, waga ćwiczeń laboratoryjnych-0,3, waga egzaminu-0,5) |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** |  |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Zapis konstrukcji i inżynierska grafika komputerowa, podstawy statystyki opisowej |
| **Zalecana literatura:** | 1.Jakubiec W., Malinowski J., Metrologia wielkości geometrycznych. WNT Warszawa 1999  2.Malinowski J., Jakubiec W., Płowucha W., Pomiary gwintów w budowie maszyn. PWN Warszawa 2008  3.Kolek Z., Pomiary wielkości fizycznych: opracowanie i prezentacja wyników. Wydawnictwo Uniwersyteu Ekonomicznego w Krakowie Kraków 2009  4.Adamczak S., Pomiary geometryczne powierzchni: zarysy kształtu, falistość i chropowatość. PWN Warszawa 2008  5.Arendarski J. Niepewność pomiarów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2003  6.Arendarski i inni Sprawdzanie przyrządów do pomiaru długości i kąta. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2003  7.Jezierski J. Analiza tolerancji i niedokładności pomiarów w budowie maszyn. WNT Warszawa 2003  8.Jakubiec W., Zator S., Majda P., Metrologia. PWE Warszawa 2014  9. Dz. U. 2001 Nr 63 poz. 636, USTAWA z dnia 11 maja 2001 r. Prawo o miarach i związane dokumenty. |



B9. Zapis konstrukcji i inżynierska grafika komputerowa/ Recording of the construction and computer graphics for engineering purposes

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Zapis konstrukcji i inżynierska grafika komputerowa, / Recording of the construction and computer graphics for engineering purposes B9 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Recording of the construction and computer graphics for engineering purposes |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | Studia I Stopnia |
| **Profil:** | Praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | Studia Stacjonarne / Studia Niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 6 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | semestr 1 i semestr 2 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Tomasz Kosztyła |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Zasady przekazywania informacji technicznej. Normalizacja w zapisie konstrukcji. Sposoby zapisu konstrukcji. Zasady rzutowania prostokątnego. Rodzaje, zasady, pojęcia i definicje rzutowania. Metodyka wykonywania rysunków technicznych. Przekroje, wyrwania cząstkowe, kłady miejscowe. Wymiarowanie. Uproszczenia rysunkowe. Połączenia. Części maszyn. Rysunek wykonawczy i złożeniowy.  Principles of technical documentation management. Normalization in the construction record. Ways of mapping the geometrical form of machine elements. Principles of ortographic projection. Types, rules, concepts and definitions of projections. Methodology of making technical drawings. Cross-section, partial cuts, local saves. Dimensioning. Connect. Drawing parts. Manufacturing and assembly drawing. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Sem. 1: Stacjonarne - wykład 15h, ćw. projektowe 30h  Sem. 2: Stacjonarne - wykład 15h, ćw. projektowe 30h  Sem. 1: Niestacjonarne - wykład 10h, ćw. projektowe 15h  sem 2: Niestacjonarne - wykład 10h, ćw. projektowe 15h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| **Semestr 1** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| B9\_W01  B9\_W02  B9\_W03 | **w zakresie wiedzy:**  Zna zasady rzutowania prostokątnego, umie stosować uproszczenia rysunkowe.  Zna zasady wymiarowania wg norm, zna rodzaje oznaczeń występujących na rysunku technicznym  Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowych | | K\_W01  K\_W02  K\_W06  K\_W07  K\_W10 | Wykłady,  Ćwiczenia projektowe | | Kolokwia, prace wykonywane na zajęciach oraz samodzielnie dyskusja | |
| B9\_U01  B9\_U02  B9\_U03 | **w zakresie umiejętności:**  potrafi wykonać rysunek techniczny, potrafi wykonać szkic warsztatowy z zachowaniem zasad rysunku technicznego, potrafi odczytać rysunek techniczny, poprawnie wymiaruje detale rysunkowe, biegle porusza się w metodach odzwierciedlania kształtów zewnętrznych i wewnętrznych przedmiotu. | | K\_U01,  K\_U02,  K\_U03,  K\_U07,  K\_U14,  K\_U19,  K\_U20 | Wykłady,  Ćwiczenia projektowe | | Kolokwia, prace wykonywane na zajęciach oraz samodzielnie dyskusja | |
| B9\_K01  B9\_K02 | **w zakresie kompetencji społecznych:**  Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko  i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Dba o porządek na stanowisku pracy, Ma świadomość potrzeby ciągłego dokształcania się.  Potrafi pracować w zespole, przyjmując przypisane role i potrafi komunikować się ze wszystkimi z zespołu. | | K\_K01  K\_K04 | Wykłady,  Ćwiczenia projektowe | | Kolokwia, prace wykonywane na zajęciach oraz samodzielnie dyskusja | |
| **Semestr 2** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| B9\_W03  B9\_W04 | **w zakresie wiedzy:**  Zna zasady oznaczania chropowatości, stanu powierzchni i tolerancji na rysunkach technicznych, Umie stosować zasady do tworzenia dokumentacji rysunkowej dla części jak i złożeń, umie rozróżnić rysunek wykonawczy od schematu i od rysunku złożeniowego, rodzaje schematów i oznaczeń stosowanych na nich | | K\_W01  K\_W02  K\_W06  K\_W07 | Wykłady,  Ćwiczenia projektowe | | Kolokwia, prace wykonywane na zajęciach oraz samodzielnie dyskusja | |
| B9\_U04  B9\_U05  B9\_U06 | **w zakresie umiejętności:**  potrafi wykonać rysunek techniczny wykorzystując podstawowe narzędzia CAD na podstawie szkicu, potrafi oznaczyć spawy, czytać rysunek techniczny, potrafi używać narzędzi rysunkowych z systemów CAD do tworzenia dokumentacji płaskiej. Potrafi wprowadzać i oznaczać zmiany na istniejących rysunkach. | | K\_U01,  K\_U02,  K\_U03,  K\_U07,  K\_U14,  K\_U19,  K\_U20 | Wykłady,  Ćwiczenia projektowe | | Kolokwia, prace wykonywane na zajęciach oraz samodzielnie dyskusja | |
| B9\_K03  B9\_K04 | **w zakresie kompetencji społecznych:**  Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty komunikacji w świecie techniki za pomocą rysunku technicznego, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Dba o porządek na stanowisku pracy, Ma świadomość potrzeby ciągłego dokształcania się.  Potrafi pracować w zespole, przyjmując przypisane role i potrafi komunikować się ze wszystkimi z zespołu. | | K\_K01  K\_K04 | Wykłady,  Ćwiczenia projektowe | | Kolokwia, prace wykonywane na zajęciach oraz samodzielnie dyskusja | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Semestr 1** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 3 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | Obecność na wykładzie  Obecność na ćwiczeniach projektowych  **w sumie:**  ECTS | | | 15  30  45  1,8 | | 10  15  25  1,0 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie projektu  przygotowanie do kolokwium  praca w czytelni/praca w sieci  **w sumie:**  ECTS | | | 15  15  5  30  1,2 | | 35  10  5  50  2,0 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | udział w ćwiczeniach  praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 30  20  50  2.0 | | 15  35  50  2.0 |
| **Semestr 2** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 3 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | Obecność na wykładzie  Obecność na ćwiczeniach projektowych  **w sumie:**  ECTS | | | 15  30  45  1,8 | | 10  15  25  1,0 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie projektu  przygotowanie do kolokwium  praca w czytelni/praca w sieci  **w sumie:**  ECTS | | | 15  10  5  30  1,2 | | 25  20  5  50  2,0 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | udział w ćwiczeniach  praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 30  25  55  2.2 | | 15  40  55  2.2 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | Semestr 1  **Wykłady:**  Zapis konstrukcji, jako narzędzie komunikacji w świecie techniki. Miejsce zapisu konstrukcji w procesie projektowania. Nośniki informacji technicznej. Normalizacja w zapisie konstrukcji. Sposoby odwzorowania postaci geometrycznej elementów maszyn. Rzutowanie: rodzaje, zasady, pojęcia i definicje.  Metodyka wykonywania rysunków technicznych. Przekroje, wyrwania cząstkowe, kłady miejscowe. Wymiarowanie. Zasady, rodzaje, uproszczenia, umowność znaków graficznych. Tolerowanie wymiarów. Tolerancja położenia i kształtu. Połączenia.  **Ćwiczenia:**  Wykonywanie ćwiczeń projektowych w postaci odręcznych szkiców ołówkiem, ćwiczenia z zakresu podstaw zapisu konstrukcji, Ćwiczenia z rzutowania, wymiarowanie i części znormalizowanych  Semestr 2  **Wykłady:**  Chropowatość powierzchni. Zasady ogólne, szczegółowe, oznaczenia zbiorcze, umowność zapisu. Oznaczenia stanu powierzchni (m.in. obróbki cieplnej, powierzchni powlekanej). Zasady rysowania podstawowych części maszyn (m.in. wałki, osie, śruby, nakrętki, podkładki, łożyska, koła zębate, itp.). Zaznaczanie istotnych elementów obróbki np. obróbka cieplna, spawy. Rysunki wykonawcze, złożeniowe i zestawieniowe. Zasady ich wykonywania, uproszczenia. Wprowadzanie zmian i poprawek na rysunkach. Komputerowe wspomaganie projektowania CAD. Tworzenie dokumentacji rysunkowej z modeli 3D. Edycja rysunku technicznego. Archiwizacja. Wykorzystanie zapisu konstrukcji w dokumentowaniu nowych rozwiązań i patentów.  **Ćwiczenia:**  Wykorzystanie wiedzy z zakresu zapisu konstrukcji w opracowywaniu dokumentacji na komputerze, ćwiczenia wprowadzające do systemu CAD na płaszczyźnie. Podstawowe operacje w środowisku CAD. Samodzielne wykonanie rysunku wykonawczego z modelu 3D w oprogramowaniu CAD. Rysunek złożeniowy ze złożenia 3D. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład, ćwiczenia projektowe |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | **Semestr 1:**  **Ocena końcowa to średnia arytmetyczna z wykonanych ćwiczeń.**  **Semestr 2:**  **Ocena końcowa to średnia arytmetyczna z wykonanych ćwiczeń.** |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Kształcenie kierunkowe |
| **Zalecana literatura:** | 1. Bajkowski J. Podstawy zapisu konstrukcji. Warszawa 2005 2. Rydzanicz I. Zapis konstrukcji. Podstawy. Wrocław 1996; 3. Sujecki K. Zapis konstrukcji. Materiały pomocnicze do ćwiczeń projektowych. Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH Kraków 2000; 4. Zbiór Polskich Norm: Rysunek techniczny i rysunek techniczny maszynowy |



B10. Mechanika płynów

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Mechanika płynów B10 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Fluid mechanics |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | I stopnia |
| **Profil:** | Praktyczny |
| **Forma studiów:** | Studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 3 |
| **Język wykładowy:** | Polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | V |
| **Koordynator przedmiotu:** | Dr Katarzyna Czupińska |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Podstawowe prawa mechaniki płynów. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacjonarne - wykład 15 h, ćw. audytoryjne 15 h, ćw. laboratoryjne 15 h  niestacjonarne - wykład 10 h, ćw. audytoryjne 5 h, ćw. laboratoryjne 10 h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| B10\_W01 | Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu mechaniki płynów będące podstawą dla rozwiązywania zadań inżynierskich | | K\_W03 K\_W06 | Wykład / Ćwiczenia/  Laboratorium | | kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy, sprawozdanie z laboratorium | |
| B10\_U01 | Umie samodzielnie pozyskiwać informacje z literatury oraz z sieci służące do rozwiązywania problemów z zakresu mechaniki płynów zarówno w języku polskim jak i obcym | | K\_U01 | Wykład / Ćwiczenia/ laboratorium | | sprawozdanie z laboratorium Obserwacja - udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach | |
| B10\_U02 | Potrafi zaplanować i przeprowadzać obliczenia, eksperymenty, pomiary, badania, prawidłowo zinterpretować ich wyniki i wyciągnąć wnioski | | K\_U08 K\_U09 | Ćwiczenia/ laboratorium | | kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy, sprawozdanie z laboratorium | |
| B10\_U03 | Potrafi przygotować prostą dokumentację, raporty, sprawozdania, prezentacje multimedialne poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego z zakresu mechaniki płynów. | | K\_U03 | laboratorium | | Sprawozdanie z laboratorium, Obserwacja - udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach | |
| B10\_U04 | Rozumienia potrzeby uczenia się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób | | K\_U22 | Wykład/ Ćwiczenia/ laboratorium | | Obserwacja - udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach | |
| B10\_K01 | Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | | K\_K03 | Wykład/ Ćwiczenia/ laboratorium | | Obserwacja - udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach | |
|  |  | |  |  | |  | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 3 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładach  obecność na ćw. audytoryjnych  obecność na ćw. laboratoryjnych  **w sumie:**  ECTS | | | 15  15  15  45  1,8 | | 10  5  10  25  1 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie do laboratorium  sporządzenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych  **w sumie:**  ECTS | | | 20  10  30  1,2 | | 30  20  50  2 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | Udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych  praca samodzielna lub w zespole  **w sumie:**  ECTS | | | 35  10  45  1,8 | | 25  20  45  1,8 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykład:**  1. Przedmiot mechaniki płynów. Płyny rzeczywiste i doskonałe. Własności płynów. Siły działające na płyn. Właściwości płynów.  2. Statyka płynów. Podstawowe równanie statyki płynów. Wysokość słupa cieczy jako miara ciśnienia statycznego. Pomiar ciśnienia. Nadciśnienie, podciśnienie i ciśnienie absolutne. Prawo Pascala. Napór hydrostatyczny na powierzchnie zanurzone w płynie. Naczynia połączone. Równowaga względna cieczy. Prawo Archimedesa. Równowaga brył pływających.  3. Główne pojęcia z zakresu kinematyki płynów: -opis ruchu płynów: metoda Eulera, metoda Lagrange'a , określanie położenia, prędkości i przyspieszenia płynu, pojęcie toru ruchu cząstki płynu, strugi, linii prądu.  4. Dynamika płynów - Równanie Bernoulliego. Zastosowania równania Bernoulliego. Pomiary prędkości płynu za pomocą rurek ciśnieniowych. Równanie Bernoulliego dla płynów rzeczywistych. Dynamiczne równanie ruchu płynu lepkiego (Naviera – Stokesa). Przepływy w przewodach zamkniętych. Prawo Hagena – Poiseuille’a. Przepływy laminarne i turbulentne. Krytyczne liczby Reynoldsa.  5. Przepływy w przewodach zamkniętych. Straty liniowe i miejscowe. Przewody o stałym przekroju – typowe zagadnienia przy obliczaniu rurociągów. Wypływ cieczy ze zbiornika. Zwężki pomiarowe.  6. Podobieństwa zjawisk przepływowych. Współczynnik Coriolisa. Przepływy w kanałach otwartych.  7. Opływ ciał.  8. Koncepcja warstwy przyściennej. Opływ ciał stałych przez płyny lepkie.  9. Zarys dynamiki gazów.  **Ćwiczenia audytoryjne:**  Rozwiązywanie zadań ilustrujących poznane na wykładzie wiadomości. Przeprowadzenie pisemnych sprawdzianów umiejętności  **Ćwiczenia laboratoryjne:**  Pomiar prędkości średniej przepływu płynu przy pomocy zwężek pomiarowych. Pomiar prędkości ruchu płynu przy pomocy rurek spiętrzających.  Siła nośna, siła oporu, moment pochyłu dla modelu samolotu. Siła nośna i rozkład ciśnienia dla modelu płata nośnego. Współczynnik oporu dla różnych modeli. Wyznaczanie współczynników strat linowych. Wyznaczanie współczynników strat lokalnych. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | wykłady - 75 % obecności na zajęciach + kolokwium  ćwiczenia audytoryjne – 80% obecności na zajęciach + zaliczenie kolokwium/kolokwiów. Student ma prawo do dwóch zaliczeń poprawkowych.  ćwiczenia laboratoryjne – 100% obecności na zajęciach + sprawozdania ze wszystkich ćwiczeń.  Nieobecność na zajęciach usprawiedliwiona tylko na podstawie zwolnienia lekarskiego - należy wówczas odrobić opuszczone zajęcia laboratoryjne. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | wykłady - 75 % obecności na zajęciach  ćwiczenia audytoryjne – 80% obecności na zajęciach ćwiczenia laboratoryjne – 100% obecności na zajęciach Nieobecność na zajęciach usprawiedliwiona tylko na podstawie zwolnienia lekarskiego - należy wówczas odrobić opuszczone zajęcia laboratoryjne. |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocena końcowa przedmiotu - średnia ważona z ćwiczeń audytoryjnych i ćwiczeń laboratoryjnych oraz kolokwium z wykładu (waga ćwiczeń rachunkowych- 0,4, waga ćwiczeń laboratoryjnych-0,2, waga kolokwium z wykładu-0,4)  Uwaga: Wszystkie formy zajęć z przedmiotu muszą być zaliczone na co najmniej 3,0. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Wyznaczone 2 dodatkowe terminy ćwiczeń laboratoryjnych pod koniec semestru. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Student powinien posiadać wiedzę z matematyki w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego. Student powinien posiadać wiedzę z fizyki, w szczególności mechaniki oraz termodynamiki. Student powinien potrafić samodzielnie korzystać z literatury specjalistycznej oraz wyciągać na jej podstawie samodzielne wnioski. |
| **Zalecana literatura:** | 1. Gumuła S. : Mechanika płynów. Karpacka Państwowa Uczelnia w Krośnie, 2021  2. Burka E., S., Nałęcz T., J.; Mechanika płynów w przykładach. Teoria, zadania, rozwiązania. PWN, Warszawa 1994.  3. Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska, WNT, Warszawa 2009.  4. Zarzycki R, Prywer J, Mechanika płynów. PWN, Warszawa 2020. |



B11. Zarządzanie środowiskiem

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Zarządzanie środowiskiem, B11 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Environmental management |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny |
| **Forma studiów:** | stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 1 |
| **Język wykładowy:** | język polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 1 |
| **Koordynator przedmiotu:** | Dr inż. Bernadeta Rajchel |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Podstawowe informacje z zakresu zarządzania środowiskiem opartego na koncepcji zrównoważonego rozwoju. Normy środowiskowe. Instrumenty zarządzania środowiskiem. Zarządzanie poszczególnymi komponentami środowiska. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacjonarne: wykład – 5 h, ćw. audytoryjne - 10 h  niestacjonarne: wykład – 5 h, ćw audytoryjne - 5 h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| B11\_W01 | Zna podstawowe pojęcia związane ze środowiskiem, jego ochroną oraz systemem zarządzania | | K\_W02 | wykład | | wykonanie zadania | |
| B11\_W02 | Zna instrumenty zarządzania środowiskiem | | K\_W02 | wykład | | wykonanie zadania | |
| B11\_U01 | Potrafi identyfikować zagrożenia środowiskowe | | K\_U19 | ćwiczenia | | wykonanie zadania | |
| B11\_U02 | Potrafi analizować wybrane instrumenty zarządzania środowiskiem oraz system zarządzania środowiskiem w danym przedsiębiorstwie | | K\_U19 | ćwiczenia | | wykonanie zadania | |
| B11\_U03 | Potrafi obliczać wybrane parametry zanieczyszczeń komponentów środowiska | | K\_U19 | ćwiczenia | | wykonanie zadania | |
| B11\_K01 | Ma świadomość ważności i rozumie skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko | | K\_K02 | ćwiczenia | | dyskusja | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | **1** | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | wykład  ćwiczenia audytoryjne  **w sumie:**  ECTS | | | 5  10  15  0,6 | | 5  5  10  0,4 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie do wykonania zadań, analiz  **w sumie:**  ECTS | | | 10  10  0,4 | | 15  15  0,6 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | ćwiczenia audytoryjne  praca własna  **w sumie:**  ECTS | | | 10  10  20  0,8 | | 5  15  20  0,8 |

**Dodatkowe elementy**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**  Systemy zarządzania środowiskiem (SZS) – podstawowe pojęcia. Geneza systemów zarządzania środowiskiem. Środki zarządzania środowiskiem. Strategia zrównoważonego rozwoju. Polityka ekologiczna państwa. Instrumenty zarządzania środowiskiem. Norma ISO 14001. System ekozarządzania i audytu EMAS (ang. EcoManagement and Audit Scheme). Zarządzanie ochroną przyrody. Zarządzanie ochroną atmosfery. Zarządzanie gospodarką wodną. Zarządzanie gospodarką odpadami. Zarządzanie bezpieczeństwem ekologicznym. Zintegrowany system zarządzania.  **Ćwiczenia:**  Charakterystyka wybranych komponentów środowiska i ich ochrona. Identyfikacja zagrożeń środowiskowych - aspekt środowiskowy. Obliczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza. Analiza wybranych instrumentów zarządzania środowiskiem. Zarządzanie środowiskowe w wybranym przedsiębiorstwie. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | wykład, ćwiczenia, prezentacja multimedialna, rozwiązywanie problemu, dyskusja |
| **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Wykonanie wszystkich zadań; zaliczenie poprawkowe; brak egzaminu z przedmiotu. |
| **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Udział w zajęciach zgodnie z Regulaminem studiów. |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocena końcowa przedmiotu to średnia arytmetyczna z wykonanych zadań, biorąc pod uwagę aktywność i obecność na zajęciach. |
| **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Samodzielne wyykonanie zadania i omówienie podczas konsultacji prowadzącego |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | - |
| **Zalecana literatura:** | Poskrobko B., Poskrobko T. 2012. Zarządzanie środowiskiem w Polsce. PWE - Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne  Misiołek A., Kowal E., Kucińska-Landwójtowicz A. 2014. Ekologia. Zarządzanie i Inżynieria Produkcji. Wyd. PWE  Kowal E., Kucińska-Landwójtowicz A., Misiołek A. 2013. Zarządzanie środowiskowe. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.  Normy ISO 14001 i 45001.  Ustawy i akty wykonawcze związane z zarządzaniem środowiskiem.  Publikacje naukowe związane z zarządzaniem środowiskowym. |



B12. Elementy statystyki opisowej

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Elementy statystyki opisowej B12 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Elements of descriptive statistics |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny |
| **Forma studiów:** | stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 1 |
| **Język wykładowy:** | język polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 3 |
| **Koordynator przedmiotu:** | Dr Katarzyna Czupińska |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Omówienie podstawowych pojęć statystyki opisowej, takich jak populacja, próba losowa, histogram, miary tendencji centralnej, rozproszenia, asymetrii i koncentracji. Analiza danych i ich reprezentacja graficzna. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacjonarne: wykład – 5 h, Ćwiczenia laboratoryjne 10 h  niestacjonarne: wykład – 5 h, Ćwiczenia laboratoryjne 5 h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot   zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | | |
| B12\_W01 | Student rozumie istotę badania statystycznego i definiuje podstawowe pojęcia w tym zakresie | | K\_W01 | Wykład,  ćw. lab | aktywność na zajęciach | | |
| B12\_W02 | Zna podstawowe metody i miary statystyczne w zakresie opisu struktury, korelacji i regresji. | | K\_W06 | Wykład,  ćw. lab | aktywność na zajęciach | | |
| B12\_U01 | Student potrafi dobierać właściwe metody statystyki do analizowanych problemów badawczych. | | K\_U08 | Wykład,  ćw. lab | aktywność na zajęciach, projekt zaliczeniowy | | |
| B12\_U02 | Potrafi samodzielnie przeprowadzić proste obliczenia statystyczne. Zna interpretację miar opisu statystycznego | | K\_U08 | Wykład,  ćw. lab | aktywność na zajęciach, projekt zaliczeniowy | | |
| B12\_U03 | Student wykazuje zainteresowanie zdobywaniem nowej wiedzy z zakresu metod statystyki | | K\_U22 | Wykład,  ćw. lab | aktywność na zajęciach | | |
| B12\_K01 | Ma świadomość roli metod statystycznych w opisie kształtowania się prawidłowości zjawisk statystycznych | | K\_K01 | wykład | aktywność na zajęciach | | |
|  |  | |  |  |  | | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | **1** | | | | Stacjonarne | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | wykład  Ćwiczenia laboratoryjne    **w sumie:**  ECTS | | | | 5  10    15  0,6 | 5  5    10  0,4 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | Przygotowanie do ćwiczeń  Przygotowanie do projektu zaliczeniowego      **w sumie:**  ECTS | | | | 5  5      10  0,4 | 7  8      15  0,6 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | Udział w ćwiczeniach praktycznych  Przygotowanie do ćwiczeń        **w sumie:**  ECTS | | | | 10  7        17  0,7 | 5  12        17  0,7 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**  · Podstawowe pojęcia statystyczne. Źródła danych statystycznych  · Opracowanie i prezentacja materiału statystycznego: szereg szczegółowy, szeregi rozdzielcze i kumulacyjne, graficzna prezentacja danych  · Analiza struktury zbiorowości statystycznej: miary położenia, miary zmienności, miary asymetrii, miary spłaszczenia  · Analiza korelacji: kowariancja, współczynnik korelacji liniowej Pearsona, współczynnik korelacji rang Spearmana, inne wybrane miary siły związku między zmiennymi  · Regresja dwóch zmiennych: szacowanie parametrów liniowej funkcji regresji, interpretacja wyników, ocena dopasowania funkcji regresji do danych empirycznych  · Regresja i korelacja krzywoliniowa dwóch zmiennych    **Ćwiczenia laboratoryjne:**  Rozwiązywanie zadań ilustrujących poznane na wykładzie wiadomości.  Przeprowadzenie projektu zaliczeniowego |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykłady: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami rozwiązywanymi na tablicy.  Ćwiczenia: laboratorium (z wykorzystaniem oprogramowania komputowego) |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Obecność na zajęciach, aktywne uczestnictwo, zaliczenie projektu. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Obecność studenta na ćwiczeniach jest obowiązkowa, w czasie zajęć oczekiwana jest aktywna postawa. |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocena końcowa to ocena z projektu zaliczeniowego polegającego na samodzielnym znalezieniu i opracowaniu danych statystycznych. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Konsultacje |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Student wykorzystuje podstawowe narzędzia informatyczne (Excel) – Technologia informacyjnej |
| **Zalecana literatura:** | 1. Ręklewski M., Statystyka opisowa: teoria i przykłady; Włocławek: Wydawnictwo Państwowej Uczelni Zawodowej we Włocławku 2020 2. Kot. S., Jakubowski J., Sokołowski A., *Statystyka,* Difin, Warszawa, 2011 3. Jóżwiak J, Podgórski J., Statystyka od podstaw, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2001 |

# GRUPA PRZEDMIOTÓW KIERUNKOWYCH



C1. Podstawy konstrukcji maszyn I

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | PODSTAWY KONSTRUKCJI MASZYN I, C1 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | MACHINE CONSTRUCTION BASICS I |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | Studia I stopnia |
| **Profil:** | Praktyczny |
| **Forma studiów:** | Studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 5 |
| **Język wykładowy:** | Polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 3 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Romuald Fejkiel |

Elementy wchodzące w skład programu studiów

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu | | | | | | | |
| Proces projektowania i jego etapy. Tolerancje i pasowania w budowie maszyn. Metodyka obliczeń elementów maszyn przy obciążeniach statycznych i zmiennych. Połączenia rozłączne i nierozłączne w budowie maszyn, podział i postacie konstrukcyjne. | | | | | | | |
| Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów: | | Studia stacjonarne - wykład 30 h, ćw. audytoryjne 30 h,  Studia niestacjonarne - wykład 15 h, ćw. audytoryjne 10 h, | | | | | |
| Opis efektów uczenia się dla przedmiotu | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
|  | WIEDZA | |  |  | |  | |
| C1\_W01 | ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii, komputerowych programów inżynierskich, inżynierii materiałowej, systemów diagnostycznych niezbędnych do opisu i analizy zagadnień inżynierskich | | K\_W01 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny.  Egzamin | |
| C1\_W02 | Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu Mechaniki i budowy maszyn | | K\_W06 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny.  Egzamin | |
| C1\_W3 | Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form własnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku Mechanika i budowa maszyn | | K\_W11 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny.  Egzamin | |
|  | UMIEJĘTNOŚCI | |  |  | |  | |
| C1\_U01 | Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski | | K\_U08 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny.  Egzamin | |
| C1\_U02 | Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne | | K\_U09 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny.  Egzamin | |
| C1\_U03 | Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla kierunku Mechanika i budowa maszyn oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia | | K\_U15 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny.  Egzamin | |
| C1\_U04 | Potrafi – zgodnie z wymaganą specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi | | K\_U16 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny.  Egzamin | |
|  | KOMPETENCJE SPOŁECZNE | |  |  | |  | |
| C1\_K01 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;  potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób | | K\_K01 | Wykład | | Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
| C1\_K02 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | | K\_K02 | Wykład | | Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
| C1\_K03 | Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | | K\_K04 | Wykład | | Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 5 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładzie  obecność na ćwiczeniach audytoryjnych  **w sumie:**  ECTS | | | 30  30  60  2,4 | | 15  10  25  1,0 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | praca nad projektami  przygotowanie do kolokwium /egzaminu  praca w bibliotece, czytelni  **w sumie:**  ECTS | | | 25  25  15  65  2,6 | | 40  25  35  100  4,0 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | udział w ćwiczeniach  praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 30  45  75  3 | | 10  65  75  3 |

Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | Proces projektowania i jego etapy. Ogólne i szczegółowe zasady konstrukcji. Algorytm procesu projektowego. Podstawy optymalizacji konstrukcji. Materiały konstrukcyjne w budowie maszyn. Tolerancje i pasowania w budowie maszyn w ujęciu deterministycznym i probabilistycznym. Metodyka obliczeń elementów maszyn przy obciążeniach statycznych. Metodyka obliczenia elementów maszyn przy obciążeniach zmiennych. Pojęcie wytrzymałości zmęczeniowej i rzeczywistego współczynnika bezpieczeństwa. Połączenia nierozłączne i metody ich obliczania. Połączenia rozłączne w budowie maszyn, podział i postacie konstrukcyjne. Metodyka obliczeń połączeń rozłącznych w grupach funkcjonalnych. Połączenia kształtowe i ich obliczanie. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykłady i ćwiczenia audytoryjne (projekty) |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Pozytywne oceny z kolokwiów.  Pozytywna ocena projektu, Dodatkowe terminy zaliczeń w ramach konsultacji. Pozytywny wynik egzaminu. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Obecność na wykładach min 50%, a na ćwiczeniach jest obowiązkowa |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocena z egzaminu ze współczynnikiem wagi 0.7 + ocena z zaliczenia ćwiczeń ze współczynnikiem wagi 0.3. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Spotkania w ramach konsultacji, i dodatkowe terminy zaliczeń w sesji egzaminacyjnej. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Wiedza nabyta podczas objętych planem studiów z przedmiotów: Mechanika, Wytrzymałość materiałów, Nauka o materiałach |
| **Zalecana literatura:** | Praca zbiorowa pod. red. Osiński. Zb.; Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 2002  Praca zbiorowa pod. red. Dietrich M. ; Podstawy konstrukcji maszyn, T1,WNT Warszawa, 2015  Praca zbiorowa pod. red. Dietrich M. ; Podstawy konstrukcji maszyn, T2,WNT Warszawa, 2015  Praca zbiorowa pod. red. Dietrich M. ; Podstawy konstrukcji maszyn, T3,WNT Warszawa, 2015  Szopa T.,Podstawy konstrukcji maszyn: zbiór zadań : obciążenia, obliczenia wytrzymałościowe i sztywnościowe, połączenia, łożyska , OWPW, W-wa 2015  Mazanek E.: Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn, T. 1, PWN W-wa 2013  Mazanek E.: Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn, T. 2, PWN W-wa 2012  Płuciennik P.,Projektowanie elementów maszyn z wykorzystaniem programu Autodesk Inventor: reduktor jedno- i dwustopniowy , PWN, W-wa 2017  Pacana J.,Podstawy projektowania inżynierskiego z wykorzystaniem systemów CAD/CAM, Oficyna wyd. PRz. Rzeszów 2016  Niezgodziński M., E., Niezgodziński T., Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe, WNT, Warszawa, 1996 |
|  |  |



C2. Podstawy konstrukcji maszyn II

Informacje ogólne

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | PODSTAWY KONSTRUKCJI MASZYN II, C2 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | MACHINE CONSTRUCTION BASICS II |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | Studia I stopnia |
| **Profil:** | Praktyczny |
| **Forma studiów:** | Studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 5 |
| **Język wykładowy:** | Polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 4 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Romuald Fejkiel |

Elementy wchodzące w skład programu studiów

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu | | | | | | | |
| Osie i wały, podział, budowa oraz metodyka obliczeń. Podział i budowa łożysk ślizgowych i tocznych. Dobór łożysk. Podział, budowa i obliczanie przekładni pasowych i zębatych. Sprzęgła i hamulce. Projektowanie wspomagane komputerowo (CAD). Zintegrowane systemy projektowania i wytwarzania maszyn (CIM). Metoda elementów skończonych (MES) w analizie stanu naprężeń i odkształceń w elementach konstrukcji maszyn. | | | | | | | |
| Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów: | | Studia stacjonarne - wykład 30 h, ćw. audytoryjne 30 h,  Studia niestacjonarne - wykład 15 h, ćw. audytoryjne 10 h, | | | | | |
| Opis efektów uczenia się dla przedmiotu | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
|  | WIEDZA | |  |  | |  | |
| C2\_W01 | ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii, komputerowych programów inżynierskich, inżynierii materiałowej, systemów diagnostycznych niezbędnych do opisu i analizy zagadnień inżynierskich | | K\_W01 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny.  Egzamin | |
| C2\_W02 | Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu Mechaniki i budowy maszyn | | K\_W06 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny.  Egzamin | |
| C2\_W3 | Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form własnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku Mechanika i budowa maszyn | | K\_W11 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny.  Egzamin | |
|  | UMIEJĘTNOŚCI | |  |  | |  | |
| C2\_U01 | Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski | | K\_U08 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny.  Egzamin | |
| C2\_U02 | Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne | | K\_U09 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny.  Egzamin | |
| C2\_U03 | Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla kierunku Mechanika i budowa maszyn oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia | | K\_U15 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny.  Egzamin | |
| C2\_U04 | Potrafi – zgodnie z wymaganą specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi | | K\_U16 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny.  Egzamin | |
|  | KOMPETENCJE SPOŁECZNE | |  |  | |  | |
| C2\_K01 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;  potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób | | K\_K01 | Wykład | | Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
| C2\_K02 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | | K\_K02 | Wykład | | Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
| C2\_K03 | Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | | K\_K04 | Wykład | | Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 5 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładzie  obecność na ćwiczeniach audytoryjnych  **w sumie:**  ECTS | | | 30  30  60  2,4 | | 15  10  25  1,0 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | praca nad projektami  przygotowanie do kolokwium /egzaminu  praca w bibliotece, czytelni  **w sumie:**  ECTS | | | 25  25  15  65  2,6 | | 40  35  25  100  4,0 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | udział w ćwiczeniach  praca praktyczna samodzielna  w sumie:  ECTS | | | 30  45  75  3 | | 10  65  75  3 |

Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | Osie i wały, podział, budowa oraz metodyka obliczeń. Podział i budowa łożysk. Budowa łożysk ślizgowych, rodzaje tarcia w łożyskach ślizgowych. Metodyka obliczeń łożysk ślizgowych na tarcie mieszane i płynne. Dobór parametrów konstrukcyjnych łożysk tocznych. Podział i budowa przekładni zębatych i ich zastosowanie. Metodyka obliczeń wytrzymałościowych przekładni zębatych\wg norm ISO. Przekładnie pasowe w budowie maszyn, metodyka obliczenia i doboru. Elementy napędu maszyn i urządzeń (sprzęgła i hamulce), podział i postacie konstrukcji. Projektowanie wspomagane komputerowo (CAD). Podstawowe problemy inżynierskich baz danych. Zintegrowane systemy projektowania i wytwarzania maszyn (CIM). Metoda elementów skończonych (MES) w analizie stanu naprężeń i odkształceń w elementach konstrukcji maszyn. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykłady i ćwiczenia audytoryjne (projekty) |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Pozytywne oceny z kolokwiów. Pozytywna ocena projektu, Dodatkowe terminy zaliczeń w ramach konsultacji. Pozytywny wynik egzaminu. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Obecność na wykładach min 50%, a na ćwiczeniach jest obowiązkowa |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocena z egzaminu ze współczynnikiem wagi 0.7 + ocena z zaliczenia ćwiczeń ze współczynnikiem wagi 0.3. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Spotkania w ramach konsultacji, i dodatkowe terminy zaliczeń w sesji egzaminacyjnej |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Wiedza nabyta podczas objętych planem studiów z przedmiotów: Mechanika, Wytrzymałość materiałów, Nauka o materiałach |
| **Zalecana literatura:** | Praca zbiorowa pod. red. Osiński. Zb.; Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 2002  Praca zbiorowa pod. red. Dietrich M. ; Podstawy konstrukcji maszyn, T1,WNT Warszawa, 2015  Praca zbiorowa pod. red. Dietrich M. ; Podstawy konstrukcji maszyn, T2,WNT Warszawa, 2015  Praca zbiorowa pod. red. Dietrich M. ; Podstawy konstrukcji maszyn, T3,WNT Warszawa, 2015  Szopa T.,Podstawy konstrukcji maszyn: zbiór zadań : obciążenia, obliczenia wytrzymałościowe i sztywnościowe, połączenia, łożyska , OWPW, W-wa 2015  Mazanek E.: Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn, T. 1, PWN W-wa 2013  Mazanek E.: Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn, T. 2, PWN W-wa 2012  Płuciennik P.,Projektowanie elementów maszyn z wykorzystaniem programu Autodesk Inventor: reduktor jedno- i dwustopniowy , PWN, W-wa 2017  Pacana J.,Podstawy projektowania inżynierskiego z wykorzystaniem systemów CAD/CAM, Oficyna wyd. PRz. Rzeszów 2016  Niezgodziński M., E., Niezgodziński T., Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe, WNT, Warszawa, 1996 |
|  |  |



C3. Wytrzymałość materiałów I

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Wytrzymałość materiałów I C3 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Strenght of materials I |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | Studia I stopnia |
| **Profil:** | Praktyczny |
| **Forma studiów:** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 5 |
| **Język wykładowy:** | Język polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | III |
| **Koordynator przedmiotu:** | Dr inż. Dorota Chodorowska |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Określanie właściwości wytrzymałościowych elementów konstrukcyjnych. Podstawowe pojęcia wytrzymałościowe. Wyznaczanie sił wewnętrznych w układach prętowych. Identyfikowanie przypadków wytrzymałościowych. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Stacjonarne: wykład - 30h  Ćwiczenia audytoryjne - 30h  Ćwiczenia laboratoryjne - 15h  Niestacjonarne: wykład - 15h  Ćwiczenia audytoryjne - 15h  Ćwiczenia laboratoryjne - 10h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| C3\_W01 | Rozróżnia właściwości wytrzymałościowe materiałów | | K\_W04 | Wykład, ćwiczenia audytoryjne | | Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja. | |
| C3\_W02 | Opisuje siły wewnętrzne elementów konstrukcyjnych maszyn dla obciążeń prostych. Formułuje zależności pomiędzy obciążeniem i geometrią konstrukcji, a naprężeniami i odkształceniami | | K\_W06 | Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne | | Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja. | |
| C3\_U01 | potrafi wyznaczać siły wewnętrzne w elementach konstrukcyjnych | | K\_U09 | Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne | | Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
| C3\_U02 | Potrafi dobierać wymiary przekrojów elementów konstrukcyjnych z zastosowaniem kryteriów wytrzymałości i sztywności w prostych i złożonych przypadkach obciążenia | | K\_U14 | Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne | | Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
| C3\_U03 | Analizuje otrzymane wyniki obliczeń wytrzymałościowych dla prostych i złożonych przypadków obciążenia | | K\_U16 | Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne | | Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
| C3\_K01 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | | K\_K01 | Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne | | Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
| C3\_K02 | Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | | K\_K04 | Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne | | Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
| C3\_K03 | Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały | | K\_K05 | Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne | | Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 5 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | **Wykład**  **Ćwiczenia audytoryjne**  **Ćwiczenia laboratoryjne**  **w sumie:**  ECTS | | | 30  30  15  **75**  3,0 | | 15  15  10  40  1,6 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | Przygotowanie do zajęć  Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych  Przygotowanie do kolokwium, egzaminu  **w sumie:**  ECTS | | | 10  20  20  50  2,0 | | 25  30  30  85  3,4 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | **Ćwiczenia laboratoryjne**  **Praca praktyczna samodzielna**  **w sumie:**  ECTS | | | 15  65  80  3.2 | | 15  65  80  3.2 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**  Wprowadzenie, pojęcia podstawowe, modele materiałów, elementów konstrukcji i obciążeń, uogólnione zredukowane siły wewnętrzne, definicje naprężenia, przemieszczenia i odkształcenia, podstawowe założenia, zasada de Saint-Venanta Rozciąganie i ściskanie prętów prostych, warunki równowagi, warunki geometryczne, związki fizyczne - prawo Hooke'a, stałe materiałowe. Podstawy doświadczalnego określania charakterystyk materiałów - statyczna próba rozciągania. Naprężenia dopuszczalne, współczynnik bezpieczeństwa, warunek wytrzymałościowy, analiza pręta rozciąganego. Dwuwymiarowy stan naprężenia - wzory transformacyjne, naprężenia główne, koło naprężeń Mohra, przypadki szczególne płaskiego stanu naprężenia. Czyste ścinanie. Skręcanie prętów o przekrojach kołowych - założenia, rozkład naprężeń, deformacje pręta skręcanego. Warunek wytrzymałościowy i sztywnościowy, analiza pręta skręcanego. Skręcanie prętów o przekrojach niekołowych - założenia, rozkład naprężeń, warunek wytrzymałościowy i sztywnościowy. Analogia hydrodynamiczna. Skręcanie prętów cienkościennych - wzory Bredta. Zginanie proste - założenia, analiza naprężeń i odkształceń, warunek wytrzymałościowy. Wykresy momentów gnących i sił tnących. Zginanie ukośne. Trójwymiarowy stan naprężenia i odkształcenia - oznaczenia składowych, tensor naprężeń, tensor odkształceń, podział tensorów. Uogólnione prawo Hooke'a. Wytężenie materiału, podział hipotez wytrzymałościowych, hipotezy: największego odkształcenia wzdłużnego, największych naprężeń stycznych, energii odkształcenia sprężystego - Beltramiego, energii odkształcenia postaciowego - Hubera, Missesa, Hencky'ego. Proste przypadki wytrzymałości złożonej.  **Ćwiczenia audytoryjne:**   1. Wyznaczanie charakterystyk geometrycznych figur płaskich.   Rozciąganie i ściskanie prętów prostych - analiza pręta rozciąganego, układy prętowe, projektowanie przekrojów prętów   1. Dwuwymiarowy stan naprężenia zastosowanie wzorów transformacyjnych, koło naprężeń Mohra 2. Skręcanie prętów o przekrojach kołowych - analiza pręta skręcanego, projektowanie przekrojów prętów skręcanych 3. Zginanie proste - wykresy momentów gnących i sił tnących, projektowanie przekrojów belek zginanych 4. Kolokwium zaliczeniowe   **Ćwiczenia laboratoryjne**   1. Omówienie zasad bezpieczeństwa w laboratorium wytrzymałości materiałów 2. Statyczna próba rozciągania 3. Statyczna próba ściskania. Próba udarności 4. Statyczna próba zginania 5. Badania twardości metali 6. Tensometria oporowa 7. Modelowe badania elastooptyczne |
| **Metody i techniki kształcenia:** | **Wykład, prezentacja multimedialna, dyskusja** |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | W semestrze przewidziane są przynajmniej 2 kolokwia. Należy zaliczyć wszystkie aby uzyskać zaliczenie ćwiczeń. Ćwiczenia laboratoryjne należy mieć wszystkie zaliczone, na podstawie obecności i aktywnego uczestnictwa oraz sprawozdań. Zaliczenie końcowe. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Obecność na wykładach przynajmniej 80%. Obecność na ćwiczeniach audytoryjnych i na ćwiczeniach laboratoryjnych obowiązkowa. Nieobecność na ćwiczeniach laboratoryjnych wymaga odrobienia w innym terminie. |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, egzamin końcowy. Ocena końcowa z egzaminu: waga 60% z ćwiczeń audytoryjnych 30%, z ćwiczeń laboratoryjnych 10% |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Udział w konsultacjach. Praca własna w czytelni. Możliwość zaliczania kolokwium na konsultacjach. Możliwość odrobienia ćwiczeń laboratoryjnych z innymi grupami lub w terminach podanych przed zakończeniem semestru |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Matematyka, fizyka, mechanika teoretyczna |
| **Zalecana literatura:** | 1. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.: Wytrzymałość materiałów. T. 1. WN-T, Warszawa 2003.   3. Niezgodziński M. E., Niezgodziński T. Wytrzymałość materiałów. PWN Warszawa  4. Niezgodziński M. E., Niezgodziński T. Zadania z wytrzymałości materiałów. PWN Warszawa  5. Banasiak M., Grossman K., Trombski M.: Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów. PWN Warszawa  6. Wolny S., Siemieniec A.: Wytrzymałość materiałów. Część I. Teoria. Zastosowanie. Uczelniane Wydawnictwo Naukowo- Dydaktyczne. Kraków  7. Niezgodziński M. E.: Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe. Wydawnictwo Naukowo - Techniczne, Warszawa.  8. Wytrzymałość materiałów. Cz. 4 Ćwiczenia laboratoryjne pod red. Stanisława Wolnego. Kraków 2005. |



C4. Wytrzymałość materiałów II

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Wytrzymałość materiałów II C4 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Strenght of materials II |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | Studia I stopnia |
| **Profil:** | Praktyczny |
| **Forma studiów:** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 5 |
| **Język wykładowy:** | Język polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | IV |
| **Koordynator przedmiotu:** | Dr inż. Dorota Chodorowska |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Wymiarowanie przekrojów prętów ze względu na stan graniczny nośności i użytkowania. Analizowanie stateczności elementów konstrukcji. Wyznaczanie odkształceń elementów konstrukcyjnych. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Stacjonarne: wykład - 30h  Ćwiczenia audytoryjne - 30h  Ćwiczenia projektowe - 15h  Niestacjonarne: wykład - 15h  Ćwiczenia audytoryjne - 15h  Ćwiczenia projektowe - 10h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| C4\_W01 | Poprawnie definiuje obciążenia działające w konstrukcji | | K\_W01 | Wykład, ćwiczenia audytoryjne | | Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja. | |
| C4\_W02 | Dobiera odpowiednie metody rozwiązywania przypadków statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych | | K\_W04 | Wykład, ćwiczenia audytoryjne | | Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja. | |
| C4\_W03 | Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu wytrzymałości materiałów | | K\_W06 | Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia projektowe | | Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja. | |
| C4\_U01 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł, również w języku angielskim lub innym języku obcym;  potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | | K\_U01 | Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia projektowe | | Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
| C4\_U02 | Ma umiejętność samokształcenia się | | K\_U05 | Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia projektowe | | Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
| C4\_U03 | Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne | | K\_U09 | Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia projektowe | | Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
| C4\_U04 | Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym. | | K\_U14 | Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia projektowe | | Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
| C4\_U05 | Potrafi – zgodnie z wymaganą specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi | | K\_U16 | Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia projektowe | | Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
| C4\_K01 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | | K\_K01 | Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia projektowe | | Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
| C4\_K02 | Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | | K\_K04 | Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia projektowe | | Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
| C4\_K03 | Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały | | K\_K05 | Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia projektowe | | Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 5 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | **Wykład**  **Ćwiczenia audytoryjne**  **Ćwiczenia projektowe**  **w sumie:**  ECTS | | | 30  30  15  75  3,0 | | 15  15  10  40  1,6 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | Przygotowanie do zajęć  Przygotowanie do zajęć projektowych  Przygotowanie do kolokwium, egzaminu  **w sumie:**  ECTS | | | 10  20  20  50  2,0 | | 25  30  30  85  3,4 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | **Ćwiczenia laboratoryjne**  **Praca praktyczna samodzielna**  **w sumie:**  ECTS | | | 15  65  80  3,2 | | 10  70  80  3,2 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**  Równanie różniczkowe linii ugięcia belki zginanej, wyznaczanie przemieszczeń belek - metoda analityczna. Linie ugięcia belek: metoda analityczna - sposób Clebscha. Metoda analityczno - wykreślna (momentów wtórnych). Wyboczenie sprężyste prętów prostych - wzór Eulera, warunki brzegowe, smukłość. Wyboczenie niesprężyste - wzory Tetmajera i Johnsona - Ostenfielda. Metody energetyczne, energia sprężysta w prętach rozciąganych, skręcanych i zginanych, energia sprężysta od sił tnących. Siły uogólnione i uogólnione współrzędne - układy Clapeyrona. Twierdzenie Castigliano. Wzór Wereszczagina, metoda Maxwella - Mohra, wyznaczanie przemieszczeń belek. Zasada najmniejszej pracy Menabrei, równania Maxwella - Mohra, wyznaczanie reakcji w belkach statycznie niewyznaczalnych. Ramy płaskie - wyznaczanie sił wewnętrznych. Ramy płaskie zamknięte. Ramy symetryczne i antysymetryczne. Zastosowanie metod energetycznych do rozwiązywania układów ramowych. Zastosowanie metody sił do rozwiązywania układów ramowych. Zmęczenie materiałów  **Ćwiczenia audytoryjne:**   1. Metoda analityczna wyznaczania ugięć belek zginanych 2. Metoda analityczno - wykreślna 3. Wyboczenie sprężysta prętów prostych 4. Równanie trzech momentów. Metoda Maxwella-Mohra, wyznaczanie przemieszczeń belek 5. Zasada najmniejszej pracy Menabrei, równania Maxwella-Mohra, wyznaczanie reakcji w belkach statycznie niewyznaczalnych 6. Ramy płaskie statycznie wyznaczalne i statycznie niewyznaczalne 7. Kolokwium zaliczeniowe   **Ćwiczenia projektowe**   1. Rozwiązywanie układów prętowych statycznie wyznaczalnych. 2. Obliczanie charakterystyk geometrycznych figur płaskich. 3. Wyznaczanie sił przekrojowych w belkach. 4. Wyznaczanie sił przekrojowych w ramach. 5. Wyznaczanie ugięć belek. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | **Wykład, prezentacja multimedialna, dyskusja** |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | W semestrze przewidziane są przynajmniej 2 kolokwia. Należy zaliczyć wszystkie, aby uzyskać zaliczenie ćwiczeń. Należy wykonać przynajmniej 2 projekty, których tematyka zostaje podana na zajęciach. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Obecność studenta na wykładach przynajmniej 70%, na ćwiczeniach audytoryjnych- obowiązkowa. |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, egzamin końcowy. Ocena końcowa z egzaminu: waga 60% z ćwiczeń audytoryjnych 30%, z ćwiczeń projektowych 10% |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Udział w konsultacjach. Praca własna w czytelni. Możliwość zaliczania kolokwium na konsultacjach. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Matematyka, fizyka, mechanika teoretyczna, wytrzymałość materiałów I |
| **Zalecana literatura:** | 1. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.: Wytrzymałość materiałów. T. 1. WN-T, Warszawa 2003.   3. Niezgodziński M. E., Niezgodziński T. Wytrzymałość materiałów. PWN Warszawa  4. Niezgodziński M. E., Niezgodziński T. Zadania z wytrzymałości materiałów. PWN Warszawa  5. Banasiak M., Grossman K., Trombski M.: Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów. PWN Warszawa  6. Wolny S., Siemieniec A.: Wytrzymałość materiałów. Część I. Teoria. Zastosowanie. Uczelniane Wydawnictwo Naukowo- Dydaktyczne. Kraków  7. Niezgodziński M. E.: Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe. Wydawnictwo Naukowo - Techniczne, Warszawa.  8. Wytrzymałość materiałów. Cz. 4 Ćwiczenia laboratoryjne pod red. Stanisława Wolnego. Kraków 2005. |



C5 Techniki wytwarzania

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | TECHNIKI WYTWARZANIA , C5 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | MANUFACTURING TECHNIQUES |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | Studia I stopnia |
| **Profil:** | Praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | Studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 6 |
| **Język wykładowy:** | Polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | Semestr 3 i semestr 4 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Romuald Fejkiel |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu | | | | | | | |
| Ogólna charakterystyka technik wytwarzania. Technologie obróbki metali i innych materiałów konstrukcyjnych oraz maszyn realizujących te technologie. Podstawowe wiadomości o obróbce erozyjnej. Wytwarzanie elementów maszyn z tworzyw sztucznych, kompozytów, proszków spiekanych i materiałów ceramicznych. Technologie zagospodarowania materiałów odpadowych i poprodukcyjnych. Recykling w aspekcie technicznym i ekonomicznym. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Studia stacjonarne – semestr 3 - wykład 30, ćw. audytoryjne 15,  - semestr 4 - wykład 30, ćw. audytoryjne 15,  Studia niestacjonarne – semestr 3 - wykład 10, ćw. audytoryjne 5,  - semestr 4 - wykład 10, ćw. Audytoryjne 10. | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
|  | WIEDZA | |  |  | |  | |
| C5\_W01 | Ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii, komputerowych programów inżynierskich, inżynierii materiałowej, systemów diagnostycznych niezbędnych do opisu i analizy zagadnień inżynierskich | | K\_W01 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny. | |
| C5\_W06 | Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu Mechaniki i budowy maszyn | | K\_W06 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny.  Ocena prezentacji | |
| C5\_W11 | Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form własnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku Mechanika i budowa maszyn | | K\_W11 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny. | |
|  | UMIEJĘTNOŚCI | |  |  | |  | |
| C5\_U08 | Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski | | K\_U08 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny. | |
| C5\_U09 | Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne | | K\_U09 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny. | |
| C5\_U15 | Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla kierunku Mechanika i budowa maszyn oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia | | K\_U15 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny. | |
| C5\_U16 | Potrafi – zgodnie z wymaganą specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi | | K\_U16 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny. | |
| C5\_U18 | Ma doświadczenie związane z rozwiązywaniem praktycznych zadań inżynierskich, zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską | | K\_U18 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny. | |
|  | KOMPETENCJE SPOŁECZNE | |  |  | |  | |
| C5\_K01 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;  potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób | | K\_K01 | Wykład | | Seminarium | |
| C5\_K02 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | | K\_K02 | Wykład | | Seminarium | |
| C5\_K04 | Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | | K\_K04 | Wykład | | Seminarium | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 6 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładzie  obecność na ćwiczeniach audytoryjnych    w sumie:  ECTS | | | 60  30    90  3,6 | | 20  15    35  1,4 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | Przygotowanie ogólne  praca nad prezentacjami, projektami  praca w bibliotece, czytelni  praca w sieci    w sumie:  ECTS | | | 15  25  10  10    60  2,4 | | 35  35  35  10    115  4,6 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | udział w ćwiczeniach  praca praktyczna samodzielna    w sumie:  ECTS | | | 30  50      80  3,2 | | 15  65      80  3,2 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady**  Technologie wytwarzania – pojęcia i terminy podstawowe, kryteria podziału. Technologie wytwarzania a środowisko człowieka. Wzajemne związki i uwarunkowania pomiędzy tworzywem, techniką wytwarzania, skalą produkcji, a cechami gotowego wyrobu. Koszty wytwarzania i ich znaczenie w gospodarce rynkowej. Ogólna charakterystyka technik bezubytkowych.  Charakterystyka technologii odlewania. Własności wyrobów odlewanych i zakres ich stosowania. Podstawowe czynniki wpływające na koszt produkcji. Współczesne trendy rozwoju procesów odlewniczych i maszyn służących do ich realizacji.  Podstawowe rodzaje obróbki plastycznej na gorąco i zimno: kucie i prasowanie, walcowanie, wyciskanie, ciągnienie, tłoczenie. Kryteria decydujące o wyborze rodzaju obróbki dla konkretnego wyrobu. Własności wyrobów uzyskiwanych drogą obróbki plastycznej i zakres ich stosowania. Trendy rozwoju obróbki plastycznej i realizujących je maszyn.  Ogólna charakterystyka metod obróbki wiórowej, ściernej i erozyjnej zakres ich stosowania. Parametry technologiczne obróbki wiórowej. Narzędzia skrawające. Czynniki decydujące o kosztach produkcji, w tym zużycie narzędzi skrawających. Podstawowe wiadomości o obróbce ściernej i ściernicach. Podstawowe wiadomości o obróbce elektroerozyjnej, elektrochemicznej laserowej i plazmowej.  Podstawowe technologie przeróbki tworzyw sztucznych Współczesne technologie wytwarzania elementów maszyn z materiałów ceramicznych, proszków spiekanych i kompozytów. Techniczne i ekonomiczne aspekty automatyzacji procesów technologicznych. Technologie zagospodarowania materiałów odpadowych i poprodukcyjnych.  **Ćwiczenia**  Wzajemne związki i uwarunkowania pomiędzy tworzywem, techniką wytwarzania, skalą produkcji a cechami gotowego wyrobu. Techniczne i ekonomiczne kryteria wyboru optymalnej techniki wytwarzania. Określanie kosztów wytwarzania w aspekcie wielkości produkcji. Rozpoznawanie wyrobów otrzymywanych technikami bezubytkowymi, Charakterystyka warstw wierzchnich. Wybrane metody obróbki plastycznej na zimno. Połączenia nierozłączne metali i tworzyw sztucznych. Połączenia z wciskiem.  Elementy geometryczne ostrza skrawającego. Powstawanie wióra. Parametry skrawania. Rozpoznawanie elementów geometrii ostrza skrawającego. Poznanie mechanizmu powstawania wióra i rozpoznawanie rodzaju wiórów. Rozpoznawanie podstawowych metod obróbki oraz jej podstawowych parametrów. Dobór rodzaju obróbki dla określonej geometrii i stanu jej powierzchni.  Tokarki i toczenie. Strugarki i struganie. Wiertarki i wiercenie. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład, ćwiczenia audytoryjne, pokaz, symulacje. |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** |  |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Wykłady -obecność min 50%  Ćwiczenia audytoryjne- obecność obowiązkowa |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Na ocenę 3,0 uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi na egzaminie i z kolokwium, oraz od 50 do 65% poprawności wykonania zadanych \ćwiczeń.  Na ocenę 5,0 uzyskał powyżej 85% poprawnych odpowiedzi na egzaminie i z kolokwium, powyżej 85% poprawności wykonania zadanych ćwiczeń. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | W ramach konsultacji wyznaczone dodatkowe terminy zaliczenia ćwiczeń. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** |  |
| **Zalecana literatura:** | Praca zbiorowa pod. red. J. Sińczaka : Procesy przeróbki plastycznej. Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków 2003  Praca zbiorowa, Procesy przeróbki plastycznej:ćwiczenia laboratoryjne podstawy teoretyczne i wykonawstwo, Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków 2001  Wasiunyk P. Kucie matrycowe: projektowanie procesów technologicznych. OWPW, W-wa 2002  Odlewnictwo- podręcznik akademicki,WNT, w-wa 2013  Holzer M, Procesy metalurgiczne i odlewnicze stopów żelaza: podstawy fizykochemiczne, PWN W-wa 2013  Perzyk M., Waszkiewicz S., Kaczorowski M., Jopkiewicz A.: Odlewnictwo. WNT, Warszawa 2013  Encyklopedia technik wytwarzania stosowanych w przemyśle maszynowym T.1, Odlewnictwo, obróbka plastyczna, przetwórstwo tworzyw sztucznych, spawalnictwo- podręcznik akademicki OWPW, W-wa 2001  Encyklopedia technik wytwarzania stosowanych w przemyśle maszynowym T.2, Obróbka skrawaniem, montaż- podręcznik akademicki OWPW, W-wa 2001  Opiekun Z., Orłowicz W., Stachowicz F.: Techniki wytwarzania OWPRz, Rzeszów 2016  Wilczyński K. Wybrane zagadnienia przetwórstwa tworzyw sztucznych. OWPW , Warszawa 2011  Saechtling H. Tworzywa sztuczne: poradnik, WNT warszawa 2000  Klimpel A, Podręcznik spawalnictwa, T.1, Technologie spawania i cięcia, WPŚ, Gliwice 2013  Klimpel A, Technologie laserowe w spawalnictwie, WPŚ, Gliwice 2011  Dąbrowski L., Marciniak M., Nowicki B.,Obróbka skrawaniem, ścierna i erozyjna, OWPW, W-wa 2007  Pająk E. Obróbka ubytkowa: technologia obróbki wiórowej, ściernej i erozyjnej oraz systemów mikroelektromechanicznych WPWSZ, Konin 2016  Olszak W., Obróbka skrawaniem, WNT, W-wa 2017  Płonka S. Wielokryterialna optymalizacja procesów wytwarzania części maszyn, WNT, W-wa 2013 |
|  |  |



C6. Elektronika i elektrotechnika

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Elektrotechnika i Elektronika, C6 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Electrical and Electronics |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | Studia I stopnia |
| **Profil:** | Praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | Studia stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 4 |
| **Język wykładowy:** | Polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 3 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr hab. inż. Tadeusz Wszołek prof. PANS |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu**  Elementy teorii pola elektromagnetycznego - prawo Coulomba, prawo Gaussa, pojemność i indukcyjność jako magazyny energii pola elm. Elementy teorii obwodów w zastosowaniu do rozwiązywania zadań obwodów liniowych prądu stałego (DC) i przemiennego (AC) - z wykorzystaniem metody liczb zespolonych. Metrologia wielkości elektrycznych, z cyklem laboratoriów wdrażających praktyczne techniki pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych w układach stało i zmiennoprądowych – prądu, napięcia , mocy oraz parametrów fizycznych elementów pasywnych obwodu (RLC). Elementy teorii układów trójfazowych w zastosowaniu do układów napędowych oraz transformacji energii elektrycznej. | | | | | | | |
| **(*opisać w zwięzły sposób bez podawania tematów poszczególnych zajęć*)** | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | W30, A15, L15 (niestacjonarne W10, A5, L15) | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| C6\_ W01  C6\_W02 | **w zakresie wiedzy:**  Ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki, fizyki niezbędną w rozwiązywania zadań z elektrotechniki i elektroniki.  Zna podstawowe metody, techniki pomiarowe, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu elektrotechniki i elektroniki | | K\_W01  K\_W06 | W30/10, A15/5, L15/15 | | Aktywność na zajęciach audytoryjnych. Wynik z testu na platformie e\_learningowej oraz wynik z kartkówki.  Aktywność na zajęciach audytoryjnych. Wynik z kartkówki i z testów e\_learningowych | |
| C6\_U01  C6\_ U02  C6\_ U03 | **w zakresie umiejętności:**  Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach  Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwemu do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskich  działalności inżynierskich  Posiada umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą | | K\_U02  K\_U07  K\_U11 |  | |
| C6\_K01 | **w zakresie kompetencji społecznych:**  Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | | K\_K02 |  | |  | |
|  |  | |  |  | |  | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 4 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładzie  obecność na ćwiczeniach audytoryjnych  obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych  **w sumie:**  ECTS | | | 30  15  15  **60**  **2,4** | | 10  5  15  **30**  **1,2** |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne  praca nad sprawozdaniami/projektami  przygotowanie do kolokwium zaliczającego i egzaminu  **w sumie:**  ECTS | | | 20  10  10  **40**  **1,6** | | 30  20  20  **70**  **2,8** |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | udział w ćwiczeniach  praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 30  35  **65**  2,6 | | 25  40  **65**  2,6 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**  **Teoria elektronu i energia elektryczna i przewodnictwo. Pole elektrostatyczne.**  **Źródła prądu stałego**  Źródła napięciowe i prądowe i ich modele zastępcze. Realizacje praktyczne źródeł o dużej energii; Łączenie szeregowe i równoległe źródeł energii elektrycznej.  **Obwody prądu stałego**  Prawo Ohma, prawa Kirchhoffa; Rozwiązywanie obwodów liniowych prądu stałego. **Metoda klasyczna, metoda superpozycji, metoda oczkowa (wyznaczników), metoda węzłowa oraz metody źródeł zastępczych – metoda Thevenina**.  **Elementy pasywne obwodu elektrycznego.**  Rezystancja, pojemność indukcyjność, indukcyjność wzajemna . Układy zastępcze połączeń szeregowych i równoległych.  **Moc w obwodach elektrycznych**  Moc, praca i energia w obwodach elektrycznych prądu stałego. Straty mocy w elementach pasywnych. Dopasowanie mocy odbiornika.  **Kondensator i pojemność kondensatora**  Kondensator jako element obwodu elektrycznego. Budowa i pojemność kondensatora. Parametry techniczne kondensatora.  **Magnetyzm**  Właściwości pola magnetycznego. Potencjał pola magnetycznego. Prawo Biota-Savarta. Siły w polu magnetycznym. Energia pola magnetycznego. Indukcyjność własna i wzajemna.  **Indukcyjność**  Prawo Faradaya, indukcja elektromagnetyczna; Wzbudzanie napięcia w przewodniku poruszającym się w polu magnetycznym; Zasady indukcji; SEM samoindukcji: siła pola magnetycznego, szybkość zmian strumienia, liczba zwojów przewodnika; Indukcja wzajemna; Wpływ szybkości zmian prądu pierwotnego i wzajemna indukcyjność na wzbudzane napięcie;  **Wprowadzenie do metrologii elektrytcznej.** Ustroje pomiarowe, sposoby podłaczania A,V,W. Metody pomiarów I,U,P.  **Prąd przemienny. Podstawy teoretyczne.**  Prąd przemienny. Podstawowe cechy i zastosowanie. Moc i energia w układach prądu przemiennego. Zastosowanie metody amplitud zespolonych w rozwiązywaniu obwodów prądu przemiennego. Układy jedno i wielofazowe. Prądy, napięcia i moc w układach 3f połączonych w gwiazdę i w trójkąt. Wykresy wektorowe napięć i prądów. Metody pomiaru mocy w układach symetrycznych i niesymetrycznych.  **Obwody rezystancyjne (R), pojemnościowe (C) i indukcyjne (L)**  Związki fazowe między napięciem i prądem w obwodach RLC; Impedancja i reaktancja w układach RLC, kłady rezonansowe. Straty mocy w obwodach RLC; ; moc czynna, bierna i pozorna odbiorników RLC..  **Układy rezonansowe.** Rezonasz szeregowy (napięć) i równoległy (prądów) Parametry układów rezonansowych.  **Przyrządy pomiarowe wielkości elektrycznych prądu stałego i przemiennego.**  **Półprzewodniki. Diody, tranzystory i obwody zintegrowane**  Budowa i zasada działania i zastosowanie podstawowych elementów półprzewodnikowych - diody i tranzystora. Rodzaje złącz półprzewodnikowych. Podstawowe parametry i układy połączeń diód. Układy tranzystora ze wspólną bazą, emiterem i kolektorem. Praca tranzystora w układzie wzmacniacza w klasie ABC. Obwody zintegrowane. Wzmacniacze operacyjne w układach inwertora, integratora, wtórnika, komparatora i układów różniczkujących.  **Program ćwiczeń audytoryjnych:**  1.Obwód elektryczny, jego struktura i elementy, sposoby łączenia i obliczania wartości zastępczych  2. Prąd, napięcie i moc w obwodach prądu stałego. Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa. Dzielnik napięcia i dzielnik prądu.  3. Metody rozwiązywania obwodów liniowych prądu stałego. Metoda Kirchhoffa, oczkowa (wyznaczników) i węzłowa.  4. Metoda superpozycji i metoda Thevenina w zastosowaniu do rozwiązywania obwodów prądu stałego.  5. Sprawdzian opanowania ćwiczeń 1-4.  6. Wartość średnia i skuteczna prądu, napięcia przebiegów sinusoidalnych. Moc i energia wydzielana na elementach RLC.  7. Metoda liczb zespolonych w zastosowaniu do obliczania obwodów prądu przemiennego. Wektory napięć, prądów i mocy na elementach RLC.  8. Układy 3f. Obliczanie prądów, napięć i mocy w układ 3f połączonych w gwiazdę i trójkąt.  9. Sprawdzian umiejętności ćwiczenia 5-7.  **Program ćwiczeń laboratoryjnych:**  Wprowadzenie. Zasady bezpieczeństwa w laboratorium. Sposoby połączenia przyrządów pomiarowych – woltomierza, amperomierza i watomierza. Omówienie ćwiczeń laboratoryjnych: (1) pomiar rezystancji metodą techniczną, (2) pomiar indukcyjności i pojemności metodą techniczną, (3) badanie transformatora oraz (4) pomiar mocy w układzie 1f i 3f., (5) badanie parametrów ruchowych silnika obcowzbudnego  Realizacja ćwiczeń 1,2,3 w trzech oddzielnych zespołach laboratoryjnych A,B,C  Realizacja ćwiczeń 2,3,4 w trzech oddzielnych zespołach laboratoryjnych A,B,C  Realizacja ćwiczeń 3,4,5 w trzech oddzielnych zespołach laboratoryjnych A,B,C  Realizacja ćwiczeń 4,5,1 w trzech oddzielnych zespołach laboratoryjnych A,B,C  Realizacja ćwiczeń 5,1,2 w trzech oddzielnych zespołach laboratoryjnych A,B,C  Zaliczanie sprawozdań z ćwiczeń 1,2,3,4,5 |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykłady, ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne. Wszystkie materiały dostępne są na platformie e\_learnigiowej. Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych przesyłane są na platformę e\_learnigiową i tam są oceniane. |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Zaliczenia na podstawie oceny z testów z części DC i AC na platformie e\_learningowej, aktywności na zajęciach (odpowiedzi ustne), kartkówki z zadań oraz sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenia poprawkowe będą w formie pisemnej – kolokwium poprawkowe. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Obecność na wykładach nieobowiązkowa. Na wszystkich pozostałych zajęciach obecność obowiązkowa. |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Średnia ocena z testów e\_learningowych (T), sprawozdań ćwiczeń laboratoryjnych (L) i ocena z odpowiedzi ustnych na zajęciach (O), ocena z kartkówki z zadań (K) Ocena końcowa 0,25\*T+0,25\*L +0,25O+0,25K. Ocena końcowa wg skali stosowanej w KPU Krosno 71-80 %, - 4,0; 81-90 % - 4,5, 91-100 % - 5,0. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Sporządzenie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie wyników z innych zespołów i zaliczenie ustne tej części, na której student był nieobecny. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Podstawy fizyki w elektryczność i magnetyzm, z matematyki w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego oraz liczb zespolonych |
| **Zalecana literatura:** | 1. *Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, WNT* 2. *Metrologia elektryczna, A.Chwaleba, M.Paniński, A.Siedlecki WNT* 3. Elektrotechnika teoretyczna, Maciej Krakowski, t1,t2. PWN 4. Materiały udostępnianie studentom – instrukcje do ćwiczeń w wersji elektronicznej na platformie e\_learningowej 5. S.Bolkowski. Teoria obwodów elektrycznych. 6. S.Bolkowski, W.Brociek, H.Rawa - Teoria obwodów elektycznych. Zadania. |



C7. Metoda elementów skończonych/ Finite element method

## 

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Metoda elementów skończonych, C7 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Finite element method |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | Studia I stopnia |
| **Profil:** | Praktyczny |
| **Forma studiów:** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 3 |
| **Język wykładowy:** | Język polski/język angielski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | V |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Tomasz Kosztyła |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Celem przedmiotu jest wykształcenie u studentów umiejętności sprawnego poruszania się w tematyce przeprowadzania symulacji wytrzymałościowych, termicznych i przepływów płynu. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Stacjonarne: wykład - 15h  Ćwiczenia projektowe - 30h  Niestacjonarne: wykład – 5h  Ćwiczenia projektowe - 15h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
|  | WIEDZA | |  |  | |  | |
| C7\_W01 | Ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, mechaniki technicznej, termodynamiki, mechaniki płynów i wytrzymałości materiałów | | K\_W01 | Wykład, ćwiczenia projektowe | | projekty indywidualne, dyskusja. | |
| C7\_W02 | Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu przeprowadzanych symulacji metodą elementów skończonych | | K\_W04 | Wykład, ćwiczenia projektowe | | projekty indywidualne, dyskusja. | |
| C7\_W03 | Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu metody elementów skończonych | | K\_W06 | Wykład, ćwiczenia projektowe | | projekty indywidualne, dyskusja. | |
|  | UMIEJETNOŚCI | |  |  | |  | |
| C7\_U01 | Ma umiejętność samokształcenia się | | K\_U05 | Wykład, ćwiczenia projektowe | | projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
| C7\_U02 | Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody symulacyjne | | K\_U09 | Wykład, , ćwiczenia projektowe | | projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
| C7\_U03 | Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, z wykorzystaniem metod elementów skończonych | | K\_U14 | Wykład, ćwiczenia projektowe | | projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
| C7\_U04 | Potrafi – zgodnie z wymaganą specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi | | K\_U16 | Wykład, ćwiczenia projektowe | | projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
|  | KOMPETENCJE SPOŁECZNE | |  |  | |  | |
| C7\_K01 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;  potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób  Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu. | | K\_K01 | Wykład, ćwiczenia projektowe | | projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
| C7\_K02 | Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | | K\_K04 | Wykład, ćwiczenia projektowe | | projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 3 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | Wykład  Ćwiczenia projektowe  **w sumie:**  ECTS | | | 15  30  45  1,8 | | 5  15  20  0,8 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | Przygotowanie do zajęć projektowych  Praca samodzielna na PC  **w sumie:**  ECTS | | | 15  15  30  1,2 | | 25  30  55  2,2 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | Ćwiczenia projektowe  praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 30  20  50  2 | | 15  35  50  2 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**  Zarys podstaw teoretycznych MES. Założenia metody elementów skończonych. Idealizacja układu rzeczywistego. Warunki brzegowe symulacji. Właściwości umocowań i wiązań. Podział na elementy skończone. Algorytmy generacji siatki. Ocena poprawności doboru wielkości elementu skończonego. Problematyka symulacji złożeń. Elementy bryłowe i belkowe. Miary błędów obliczeń MES. Analiza termiczna ustalona i nieustalona. Symulacja przepływu płynu wewnętrzna i zewnętrzna.  **Ćwiczenia projektowe:**  Prosty stan naprężenia. Obciążenie złożone wałów maszynowych. Wpływ wiązania i umocowania na wyniki. Przykłady analiz połączeń wciskowych. Symulacja prostego złożenia. Zasady doboru elementu skończonego. Ocena wyników, funkcja spiętrzania naprężeń. Trwałość zmęczeniowa. Wyznaczenie rozkładu temperatury w badaniu termicznym ustalonym i nieustalonym. Analiza przepły płynu wewnątrz i wokół ciała stałego. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | **Wykład, prezentacja multimedialna, rozwiązania projektowe** |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Obecność na zajęciach. Zaliczenie ćwiczeń projektowych. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Dopuszczalne są 2 nieobecności na zajęciach projektowych z koniecznością odrobienia zaległej tematyki zajęć podczas konsultacji |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Zaliczenie ćwiczeń projektowych, obecność na zajęciach |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Projekty indywidualne. Możliwość wykonania projektów na zajęciach z innymi grupami pod warunkiem wolnego stanowiska komputerowego |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Matematyka, fizyka, mechanika, wytrzymałość materiałów, mechanika płynów, termodynamika. |
| **Zalecana literatura:** | 1. Zagrajek, T. Krzesiński, G. Marek, P.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji: ćwiczenia z zastosowaniem systemu ANSYS. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005r.  2. Rakowski G. Metoda elementów skończonych. Wybrane problemy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, W-wa 2005r. |



C8. Napędy i sterowanie

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Napędy i sterowanie, C8 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Drive and Control |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | Studia I stopnia |
| **Profil:** | Praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | Studia stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 4 |
| **Język wykładowy:** | Polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 5 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr hab. inż. Tadeusz Wszołek, prof. PANS |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Omówienie ogólnej struktury napędu elektrycznego. Obszary pracy układu napędowego. Układy regulacji prędkości obrotowej. Przykłady realizacji układów napędowych. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | W30, A15, L15 (niestacjonarne W10, A5, L10) | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| C8\_ W01  C8\_ W02 | **w zakresie wiedzy:**  Ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki, fizyki niezbędną w rozwiązywania zadań z elektrotechniki i elektroniki.  Zna podstawowe metody, techniki pomiarowe, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu doboru napędu elektrycznego | | K\_W01  K\_W06 | W30/10,A15/5, L15/10 | | Aktywność na zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych. Wynik z kartkówek i zaliczenia sprawozdań  Aktywność na zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych. Wynik zaliczenia sprawozdań na platformie e\_learningowej | |
| C8\_ U01  C8\_ U02  C8\_ U03 | **w zakresie umiejętności:**  Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach  Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwemu do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskich  działalności inżynierskich  Ma umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą | | K\_U02  K\_U07  K\_U11 |  | |
| C8\_ K01 | **w zakresie kompetencji społecznych:**  Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | | K\_K02 |  | |  | |
|  |  | |  |  | |  | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 4 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładzie  obecność na ćwiczeniach audytoryjnych  obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych  **w sumie:**  ECTS | | | 30  15  15  60  2,4 | | 10  5  10  25  1 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne  przygotowanie do kolokwium zaliczającego i egzaminu  praca w bibliotece, czytelni  praca w sieci  **w sumie:**  ECTS | | | 20  25  10  10  40  1,6 | | 20  30  15  10  75  3 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | udział w ćwiczeniach  praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 30  35  65  2,6 | | 15  50  65  2,6 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**  **W1. Ogólna struktura napędu elektrycznego.** Wprowadzenie – wymagania zaliczenia przedmiotu. Definicja i elementy składowe układu napędowego**.** Parametry pracy, wymagania.  **W2. Obszary pracy układu napędowego.** Równania ruchu, stany ustalone i przejściowe, równowaga statyczna.  **W3. Charakterystyki silników i maszyn roboczych.**  Moment obciążenia, momenty bezwładności układów elektromechanicznych. Momenty zastępcze bezwładności i momentu obrotowego sprowadzone na wał silnika.  **W4. Zagadnienia statyczne w układach napędowych**  **W5. Podstawowe zasady dobru silnika w układzie napędowym.**  **W6. Silnik obcowzbudny prądu stałego. Regulacja prędkości, rozruch i hamowanie.**  **W7.Układy regulacji prędkości silników prądu stałego.** Elektromaszynowe układy regulacji. Zakres regulacji – wpływ parametrów układu regulacji na własności ruchowe i sprawność.  **W8. Regulacja prędkości i momentu silnika prądu stałego w układzie z szeregowym połączeniem regulatorów.**  **W9. Układy napędowe z silnikami indukcyjnymi**. Metody sterowania prędkością, hamowanie i ich realizacja techniczna. Charakterystyki sterowania i charakterystyki mechaniczne.  **W10. Układy częstotliwościowego sterowania prędkością i momentem silnika indukcyjnego. Elementy sterowania wektorowego. Układy regulacji prędkości obrotowej silników pierścieniowych**  **W11. Rozruch silników klatkowych. Metody rozruchu i charakterystyki ruchowe**  **W12. Układy rozruchowe silników asynchronicznych pierścieniowych; metody rozruchu, charakterystyki ruchowe.**  **W13. Układy napędowe z silnikami synchronicznymi wzbudzanymi magnesami trwałymi. Tendencje rozwojowe w napędzie elektrycznym**  **W14,15 Układy logiczne w zastosowaniu do sterowania układami napędowymi**  **Program ćwiczeń audytoryjnych:**  A1.Obliczanie podstawowych parametrów ruchowych silnika prądu stałego.  A2. Obliczanie parametrów rezystorów rozruchowych silników obcowzbudnych.  A3. Obliczanie parametrów rezystorów w regulacji prędkości obrotowej silników obcowzbudnych.  A4.Obliczenia parametrów doboru silnika w układzie napędowym  A5. Sprawdzian opanowania ćwiczeń 1-4.  A6. Równania ruchu, wyznaczanie obszaru stabilnej pracy silnika.  A7. Dobór parametrów ruchowych silnika asynchronicznego pierścieniowego, obliczanie rezystorów rozruchowych i regulacji prędkości obrotowej.  A8. Sprawdzian umiejętności ćwiczenia 6-7.  **Program ćwiczeń laboratoryjnych:**  L1.Ogólne zapoznanie się ze stanowiskami laboratoryjnymi. Omówienie zasad bezpieczeństwa wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i mechanicznych przyrządami analogowymi i cyfrowymi.  L2. Model silnika obcowzbundego w środowisku Matlab Simulink. Badanie charakterystyk dynamicznych.  L3. Badanie charakterystyk ruchowych (statycznych) silnika obcowzbudnego prądu stałego.  L4. Model silnika asynchronicznego w środowisku Matlab Simulink. Badanie charakterystyk dynamicznych.  L5. Badanie charakterystyk ruchowych silnika szeregowego prądu stałego.  L6. Zaliczanie sprawozdań ćwiczeń L2, L3.  L5. Badanie ch-k rozruchu Y/ silnika klatkowego  L6. Badanie charakterystyk rozruchu silnika pierścieniowego  L8. Zaliczanie sprawozdań L5, L6, L7. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykłady, ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne. Przedmiot prowadzony jest z wykorzystaniem platformy e\_learnignowej |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Zaliczenia poprawkowe będą w formie pisemnej – kolokwium poprawkowe. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Obecność na wykładach jest nieobowiązkowa. Na wszystkich pozostałych zajęciach obecność jest obowiązkowa. |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocena z e\_testu (T) i sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych (L). Ocena końcowa zaliczenia. 0,4\*T+0,4\*L +0,2O. Ocena końcowa wg skali stosowanej w PANS w Krośnie. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Sporządzenie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie wyników z innych zespołów i zaliczenie ustne tej części, na której student był nieobecny. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Podstawy fizyki w zakresie elektryczność i magnetyzm, z matematyki w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego oraz przekształcenia Laplace’a, automatyki w zakresie UAR. |
| **Zalecana literatura:** | 1. *Napęd elektryczny, praca zbiorowa pod red. Z. Grunwalda, WNT, 1987* 2. *Napęd elektryczny – laboratorium, praca zbiorowa pod red. T. Orlowskiej-Kowalskiej, Oﬁcyna Wyd. P.Wr., 2000* 3. *Z.Kuczewski – Zbiór zadań z napędu elektrycznego, W.Pl.Śl. 1986* |
|  | 1. W. Koczara: Wprowadzenie do napędu elektrycznego. Ofic. Wyd. Politechniki Warszawskiej 2012 2. G. Sieklucki: Automatyka napędu. Wyd. AGH, 2009 |



C9. Automatyka i robotyka

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Automatyka i Robotyka, C9 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Automation and Robotics |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | Studia I stopnia |
| **Profil:** | Praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 4 |
| **Język wykładowy:** | Polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 4 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr hab. inż. Tadeusz Wszołek, prof. PANS |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Klasyfikacja układów sterowania. Rodzaje sygnałów w układach sterowania.  Modelowanie matematyczne układów dynamicznych. Zastosowanie przekształcenia Laplace’a w opisie układów automatyki i modelowaniu zagadnień dynamicznych. stanu.  Związek pomiędzy podstawowymi sposobami analitycznego opisu obiektów w automatyce. Transmitancja operatorowa obiektów automatyki. Transmitancje operatorowe układów fizycznych w automatyce. Transmitancja zastępcza układów połączeń szeregowych, równoległych i ze sprzężeniem zwrotnym. Schematy blokowe - układy zastępcze.  Opis układów automatyki za pomocą zmiennych stanu i równań wyjścia.  Opis układów za pomocą schematów strukturalnych. Własności dynamiczne układów liniowych. Charakterystyki czasowe podstawowych elementów automatyki. Układy statyczne i astatyczne. Analiza częstotliwościowa układów liniowych. Charakterystyki częstotliwościowe podstawowych elementów automatyki. Stabilność układów dynamicznych. Układ regulacji, jego zadania i struktura. Sterowanie cyfrowe w automatyce. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Wykład 30 / 10,  ćw. , 15 / 5  laboratorium 15 / 15 | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| C9\_W01  C9\_W02  C9\_W03 | zakresie wiedzy:  1. Absolwent zna i rozumie wiedzę w zakresie:  - głównych zagadnień liniowych układów automatycznej regulacji,  - podstawowych członów dynamicznych i regulatorów,  - transmitancji oraz charakterystyk czasowych i częstotliwościowych,  -kryteriów stabilności UAR.  2. Zna i rozumie zagadnienia dotyczące problematyki związanej z systemami sterowania i robotyką.  3. Absolwent rozumie podstawy syntezy układów sterowania. | | K\_W01  K\_W02  K\_W04 | Wykład  Ćwiczenia audytoryjne  Ćwiczenia laboratoryjne | | Aktywność na ćwiczeniach audytoryj-nych,  Kolokwium  Egzamin | |
| C9\_U01  C9\_U02 | w zakresie umiejętności:  1. Absolwent potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł. Potrafi te informacje integrować i dokonywać ich interpretacji.  2. Potrafi obsługiwać aparaturę pomiarową zgodnie z podstawowymi zasadami. | | K\_U01  K\_U08 | Praca samodzielna  Ćwiczenia laboratoryjne | | Ocena przygotowa-nia do ćwiczeń | |
| C9\_K01 | w zakresie kompetencji społecznych:  1. Absolwent potrafi konstruktywnie współpracować w grupie rozwiązującej zlecone zadania obliczeniowe i laboratoryjne. | | K\_K01 | Ćwiczenia laboratoryjne | | Ocena sprawozdania | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 4 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | Obecność na wykładzie  Obecność na ćwiczeniach audytoryjnych  Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych  **w sumie:**  ECTS | | | 30  15  15  60  2,4 | | 10  5  15  30  1,2 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | Przygotowanie ogólne  Praca nad sprawozdaniem  Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego/egz  **w sumie:**  ECTS | | | 10  15  15  40  1,6 | | 30  15  25  70  2,8 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | Udział w ćwiczeniach  Praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 30  25  55  2,2 | | 20  35  55  2,2 |

**1**

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Ćwiczenia audytoryjne**  Przekształcenie Laplace’a. Wyznaczanie transformat i oryginałów oraz rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych. Opis matematyczny elementów automatyki.  Transmitancja operatorowa układów automatyki i obiektów dynamicznych.  Metoda zmiennych stanu. Budowa i redukcja schematów blokowych, Charakterystyki czasowe podstawowych elementów automatyki. Charakterystyki częstotliwościowe.  Badanie stabilności układów automatyki. Kryteria: Hurwitz’a, Nyquist’a i Michajłowa. Obiekty regulacji, przykłady, modele, charakterystyki. Regulatory PID – strojenie.  Jakość układów regulacji.  Dokładność statyczna – wyliczanie uchybu statycznego.  **Ćwiczenia laboratoryjne**  Wprowadzenie do Matlaba i Simulinka. Zapoznanie się z różnymi metodami rozwiązywania równań różniczkowych w Matlabie i Simulinku. Rozwiązanie równania róniczkowego w srodowiksu Matlab i porónanie wyniku z rowiązaniem analitycznym.  Modelowanie układów automatyki na przykładzie silnika obcowzbudnego. Badanie chakaterystyk dynamicznych.  Projektowanie układów automatyki w Matlabie i Simulinku, tworzenie modeli układów automatyki, schematów blokowych oraz wyznaczanie charakterystyk czasowych i częstotliwościowych.  Budowa modelu dynamicznego zadanego obiektu w środowisku Matlab Simulink. Badanie wpływu parametrów obieku na odpowiedzi czasowe i częstotliwościwe i fazowe.  Działanie układu automatycznej regulacji. Badanie wpływu nastaw parametrów regulatora PID na odpowiedź UAR. |
| **Metody i techniki kształcenia:** |  |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Wykłady – egzamin  Ćwiczenia – kolokwia  Laboratorium - sprawozdanie |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Zalecana obecność na wykładach  Obowiązkowa obecność na ćwiczeniach  i laboratoriach |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Zaliczenia ćwiczeń - 2 testy na platformie eStudent (T1 i T2) oraz dwa kolokwia z zadań (K1 i K2). Odpowiedź na ćwiczeniach (O) i ocena z laboratoriów (L). Ocena końcowa z zaliczenia. 0,15T1+0,15T2+0,15K1+0,15K2+0,2O+0,2L = ZAL. Ocena wyrażona w [%] Ocena końcowa 0,5 Egzamin+0,5ZAL. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Konsultacje, praca własna w czytelni |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Matematyka, fizyka |
| **Zalecana literatura:** | |  |  | | --- | --- | | Kowal J. – Podstawy Automatyki – tom 1, UWND,  Kraków 2006.  Kowal J. – Podstawy Automatyki – tom 2, UWND,  Kraków 2007.  Kościelny W. – Materiały pomocnicze do nauczania podstaw  automatyki. Wyd. Politechniki Warszawskiej, W-wa 2001.  Holejko D., Kościelny W., Niewczas W. – Zbiór zadań  z podstaw automatyki, Wyd. Politechniki Warszawskiej,  W-wa 1980. | | | **Literatura uzupełniająca:**  Cholędowski M. – Wykłady z automatyki dla mechaników. Oficyna Wydawnicza Pol. Rzeszowskiej 2003.  Urbaniak A. – Podstawy automatyki, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2001. | |



C10. Projektowanie procesów technologicznych obróbki i montażu

Informacje ogólne

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Projektowanie procesów technologicznych obróbki i montażu, C10 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | * Design of machining and assembly processes |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | Studia I stopnia |
| **Profil:** | Praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 3 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | Semestr 5 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Romuald Fejkiel |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Zasady projektowania procesów produkcyjnych z możliwością ich automatyzacji. Nowoczesne, oparte na technice komputerowej techniki wytwarzania, sterowania i monitorowania procesów produkcyjnych. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacj. wykład 15, ćwiczenia 15  nstacj. wykład 5, ćwiczenia 10 | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
|  | **w zakresie wiedzy:** | |  |  | |  | |
| C10\_W01 | Student posiada podstawową wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii, inżynierii materiałowej, potrzebnych do opisu i analizy problemów inżynierskich | | K\_W01 | wykład  ćwiczenia | | Ocena wykonanych zadań i projektów | |
| C10\_W06 | Student zna metody, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych projektów inżynierskich dotyczących budowy maszyn | | K\_W06 | wykład  ćwiczenia | | Ocena wykonanych zadań i projektów | |
|  | **w zakresie umiejętności:** | |  |  | |  | |
| C10\_U01 | Student – ​​na podstawie różnorodnych źródeł, w tym w językach obcych – potrafi wyszukiwać informacje dotyczące projektowania procesów technilogicznych, potrafi sortować i integrować te informacje, a także wyciągać wnioski i dokonywać recenzji | | K\_U01 | wykład  ćwiczenia | | Ocena wykonanych zadań i projektów | |
| C10\_U02 | Student potrafi wykonać analizę ekonomiczną dotyczącą prac inżynierskich | | K\_U12 | wykład  ćwiczenia | | Ocena wykonanych zadań i projektów | |
| C10\_U03 | Student potrafi krytycznie analizować obecne rozwiązania technologiczne ze szczególnym uwzględnieniem przebiegu procesów technologicznych typowych części maszyn i montażu | | K\_U13 | wykład  ćwiczenia | | Ocena wykonanych zadań i projektów | |
| C10\_K01 | Student rozumie potrzebę ciągłego uczenia się i dokształcania, a także podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych | | K\_U22 | konsultacje | |  | |
|  | **w zakresie kompetencji społecznych:** | |  |  | |  | |
| C10\_K03 | Student potrafi prawidłowo określić priorytety do realizacji przed przystąpieniem do pracy inżyniera | | K\_K03 | konsultacje | |  | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 3 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładach  obecność na ćwiczeniach audytoryjnych    **w sumie:**  ECTS | | | 15  15    30  1,2 | | 5  10    15  0,6 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | Przygotowanie do zajęć  Wykonanie projektów  Przygotowanie do testu zaliczeniowego    **w sumie:**  ECTS | | | 10  25  10    45  1,8 | | 15  25  20    60  2,4 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | Udział w ćwiczeniach  Praca praktyczna samodzielna    **w sumie:**  ECTS | | | 15  25    40  1,6 | | 10  30    40  1,6 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**  Proces technologiczny jako cześć procesu produkcyjnego, składowe procesu technologicznego. Podział systemów wytwarzania. Techniczne przygotowanie produkcji (TPP). Organizacja procesu produkcji i montażu w zależności od charakteru produkcji. Dokumentacja technologiczna. Informacje wejściowe do projektowania procesów technologicznych. Dobór półfabrykatów w zależności od wymagań technicznych i ekonomicznych. Rola i ustalanie baz przy projektowaniu procesów technologicznych. Klasyfikacja części wg kryteriów konstrukcyjno- technologicznych. Ramowe procesy technologiczne części wybranych klas. Organizacja stanowisk roboczych. Automatyzacja procesów technologicznych. Bezpieczeństwo obsługi, certyfikacja maszyn.  **Ćwiczenia**  Ramowy proces technologiczny obróbki i/lub montażu wg założonego programu produkcji, normowanie czasu operacji technologicznych dla wybranego przedmiotu produkcji. Produkcja jednostkowa, seryjna, masowa – wskazanie różnic podczas projektowania procesu obróbczego, doboru maszyn i środków produkcji. Rozmieszczenie stanowisk roboczych, oznaczenie przepływu materiałów. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Obecność na zajęciach. Zaliczenie ćwiczeń projektowych. |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Dopuszczalne są 2 nieobecności na ćwiczeniach z koniecznością odrobienia zaległej tematyki zajęć w ramach pracy własnej. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Zaliczenie ćwiczeń, obecność na zajęciach |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Projekty indywidualne. Możliwość wykonania projektów na zajęciach z innymi grupami pod warunkiem wolnego stanowiska komputerowego |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** |  |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:**  **:** | Mechanika techniczna szczególnie w zakresie kinematyki i dynamiki, Podstawy konstrukcji maszyn |
| **Zalecana literatura** | M. Feld, Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn, WNT, W-wa 2003  Wodecki J.,Podstawy projektowania procesów technologicznych części maszyn i montażu , WPŚ, Gliwice 2013  W.Przybylski., M. Deja ,Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn. WNT, Warszawa, 2007.  Projektowanie uchwytów i obróbki skrawaniem dla różnych seryjności : skrypt / redakcja Kaczmarek J., Państwowa Akademia Nauk Stosowanych we Włocławku, Włocławek 2023  Rojek I.,Zastosowania metod sztucznej inteligencji w projektowaniu i nadzorowaniu procesów technologicznych obróbki skrawaniem: monografia naukowa, WUKW, Bydgoszcz 2017 |
|  |  |



C11. Trybologia i podstawy eksploatacji

Informacje ogólne

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa przedmiotu i kod  (wg planu studiów): | TRYBOLOGIA I PODSTAWY EKSPLOATACJI, C11 |
| Nazwa przedmiotu (j. ang.): | TRIBOLOPGY AND BASICS OF EXPLOITATIONS |
| Kierunek studiów: | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom studiów: | studia I stopnia |
| Profil: | praktyczny (P) |
| Forma studiów: | studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| Punkty ECTS: | 2 |
| Język wykładowy: | polski |
| Rok akademicki: | 2024/2025 |
| Semestr: | 6 |
| Koordynator przedmiotu: | dr inż. Józef Brzęczek |

Elementy wchodzące w skład programu studiów

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu | | | | | | | |
| Pojęcie tribologii w technice. Budowa fizyczna warstwy wierzchniej. Zjawisko tarcia na powierzchni współpracujących elementów. Teorie i rodzaje tarcia. Podstawy teorii smarowania. Rodzaje substancji smarnych . Zużycie elementów w węzłach tarcia. Cele i zadania diagnostyki maszyn. Systemy monitorowania i diagnozowania stanu maszyn. | | | | | | | |
| Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów: | | Studia stacjonarne - wykład 30 h, ćw. audytoryjne 15 h,  Studia niestacjonarne - wykład 10 h, ćw. audytoryjnych 10 h | | | | | |
| Opis efektów uczenia się dla przedmiotu | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
|  | WIEDZA | |  |  | |  | |
| C11\_W01 | Ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii, komputerowych programów inżynierskich, inżynierii materiałowej, systemów diagnostycznych niezbędnych do opisu i analizy zagadnień inżynierskich | | K\_W01 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny. | |
| C11\_W02 | Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu Mechaniki i budowy maszyn | | K\_W06 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny. | |
| C11\_W03 | Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form własnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku Mechanika i budowa maszyn | | K\_W11 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny. | |
|  | UMIEJĘTNOŚCI | |  |  | |  | |
| C11\_U01 | Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski | | K\_U08 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny. | |
| C11\_U02 | Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne | | K\_U09 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny. | |
| C11\_U03 | Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla kierunku Mechanika i budowa maszyn oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia | | K\_U15 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny. | |
| C11\_U04 | Potrafi – zgodnie z wymaganą specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi | | K\_U16 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny. | |
| C11\_U05 | Ma doświadczenie związane z rozwiązywaniem praktycznych zadań inżynierskich, zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską | | K\_U18 | Wykład, Ćwiczenia  audytoryjne | | Sprawdzian  pisemny. | |
|  | KOMPETENCJE SPOŁECZNE | |  |  | |  | |
| C11\_K01 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;  potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób | | K\_K01 | Wykład | | Seminarium | |
| C11\_K02 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | | K\_K02 | Wykład | | Seminarium | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 2 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładzie  obecność na ćwiczeniach  **w sumie:**  ECTS | | | 15  30  45  1,8 | | 10  10  20  0,8 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | praca w bibliotece, czytelni  praca w sieci  **w sumie:**  ECTS | | | 2  3  5  0,2 | | 20  10  30  1,2 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | udział w ćwiczeniach  praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 15  15  30  1,2 | | 10  20  30  1,2 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | Pojęcie tribologii w technice. Materiały skojarzeń tribologicznych. Budowa fizyczna warstwy wierzchniej elementów maszyn; zjawiska sorpcji, warstwy polarne.  Modelowanie zjawisk w warstwie wierzchniej. Naprężenia własne w warstwie wierzchniej. Zjawisko tarcia na powierzchni współpracujących elementów. Teorie i rodzaje tarcia. Charakterystyka tarcia ślizgowego i tocznego. Zjawiska cieple związane z zjawiskiem tarcia. Drgania związane z zjawiskiem tarcia. Podstawy teorii smarowania. Smarowanie hydrostatyczne. Smarowanie hydrodynamiczne. Smarowanie elastohydrodynamiczne. Rodzaje substancji smarnych (oleje, smary plastyczne, smary stałe, syntetyczne środki smarne. Dobór produktów smarowania dla różnych par kinematycznych. Zużycie elementów w węzłach tarcia. Procesy zużycia przy tarciu ślizgowym. Procesy zużycia przy tarciu tocznym. Cele i zadania diagnostyki maszyn. Systemy monitorowania i diagnozowania stanu maszyn. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład, ćwiczenia audytoryjne |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Pozytywna ocena sprawdzianu  Pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Wykłady -obecność nieobowiązkowa  Ćwiczenia audytoryjne- obecność obowiązkowa min 80% |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Na ocenę 3,0 uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z kolokwium, oraz od 50 do 65% poprawności wykonania zadanych \ćwiczeń.  Na ocenę 5,0 uzyskał powyżej 85% poprawnych odpowiedzi z kolokwium, powyżej 85% poprawności wykonania zadanych ćwiczeń. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | W ramach konsultacji wyznaczone dodatkowe terminy zaliczenia ćwiczeń. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Wiadomości objęte przedmiotami Podstawy konstrukcji maszyn oraz mechanika techniczna |
| **Zalecana literatura:** | Lawrowski Z., Tribologia: tarcie, zużywanie i smarowanie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2008  Hebda M., Procesy tarcia, smarowania i zużywania maszyn, Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB , W-wa 2005  Gierek A., Zużycie tribologiczne, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice 2005  Żółtowski J., Wybrane zagadnienia z podstaw konstrukcji i niezawodności maszyn, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa: 2004  Legutko S. Eksploatacja maszyn. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2007  Bańkowski Z., Mały poradnik mechanika (I i II) WNT 1994 |
|  |  |



C12. Basic of computer design

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Basics of computer aided design C12 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Basics of computer design |
| **Kierunek studiów:** | Mechanical Engineering and Machine Construction |
| **Poziom studiów:** | First cycle degree programme |
| **Profil:** | Practical |
| **Forma studiów:** | Full time course / part time course |
| **Punkty ECTS:** | 3 |
| **Język wykładowy:** | English |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | III |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Tomasz Kosztyła |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Introduction to methods of digital techniques of engineering construction representation by using CAD techniques. Creating 3D models, assemblies and 2D documentation in accord with ISO standard. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Full time course: project classes - 45h  part time course: project classes – 25h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| C12\_W01 | Support for engineering programs necessary to create models of virtual parts of machines and devices | | K\_W01 | Project classes | | individual projects, discussion, preliminary veryfication of skills | |
| C12\_W02 | Has detailed knowledge related to computer-aided design | | K\_W04 | Project classes | | individual projects, discussion, preliminary veryfication of skills | |
| C12\_U01 | Can obtain information from literature and other properly selected sources, also in English or another foreign language | | K\_U01 |  | | individual projects, discussion, preliminary veryfication of skills | |
| C12\_U02 | Can communicate using various techniques in a professional environment | | K\_U02 | Project classes | | individual projects, discussion, preliminary veryfication of skills | |
| C12\_U03 | Chooses type and sequencion of operations for accurate designing of machine components. | | K\_U05 | Project classes | | individual projects, discussion, preliminary veryfication of skills | |
| C12\_U04 | He can - in accordance with the required specification - design machine parts using appropriate methods, techniques and tools | | K\_U16 | Project classes | | individual projects, discussion, preliminary veryfication of skills | |
| C12\_U05 | Can use analytical and simulation methods to formulate and solve engineering tasks | | K\_U09 | Project classes | | individual projects, discussion | |
| C12\_K01 | Understand the need for lifelong learning - increasing professional, personal and social competences;  can inspire and organize the learning process of other people | | K\_K01 | Project classes | | colloquiums, individual projects, discussion | |
| C12\_K02 | Can think and act in an entrepreneurial manner | | K\_K04 | Project classes | | individual projects, discussion | |
| C12\_K03 | makes efforts to convey the acquired information and opinions in a generally comprehensible manner | | K\_K05 | Project classes | | individual projects, discussion | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 3 | | | Full time course | | Part time course |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | **Project classes**  **summary:**  ECTS | | | 45  45  1,8 | | 25  25  1 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | Preparation to project classes  Studying in library  **summary:**  ECTS | | | 15  15  30  1,2 | | 20  30  50  2 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | **Project classes**  Independent practical work  **summary:**  ECTS | | | 45  45  1,8 | | 20  25  45  1,8 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | 1. Review of CAD software environment, rules of data management,  2. Review of interface, designing of parts and assemblies,  3. Scetcher – scetching operations, review of the rules of sizing and geometrical constraints,  4. Basic of solid modeling – Pad / Pocket, Shaft / Groove, Hole, Filet, Chamfer, Draft Angle, Thread,  5. Mirror and Pattern operations,  6. Making of parts assemblies – adding and moving of components and making connections,  7. Making of flat documentation - making of drawing frame, determinig of main and derivative views,  8. Making of sections,  9. Dimensions (linear, angle, diameter, radius, chamfer , hole table),  10. Making of assembly drawing, defining bill of material. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | **Multimedial presentation, discussion, design approaches** |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Class attendancy. Passing of the project courses. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | 2 absences are allowed for the classes. Any arrears must be made up during the consultation. |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Passing of the projects, class attendancy. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Indywidual projects. It is possible to do the projects with other groups, provided that there is a computer station able. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Construction notation and engineering computer graphics. |
| **Zalecana literatura:** | Michaud M. CATIA: narzędzia i moduły. Podręcznik inżyniera. Wydawnictwo Helion. Gliwice 2015  Pikoń A. AutoCAD 2022 PL. Wydawnictwo Helion. Gliwice 2021 |



C13. Inżynieria dźwięku

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Inżynieria dźwięku **C13** |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Sound Engineering |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | Studia I stopnia |
| **Profil:** | Praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | Studia stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 2 |
| **Język wykładowy:** | Polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | Semestr 6, |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr hab. inż. Tadeusz Wszołek, prof. PANS |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu**  Parametryzacja sygnału dźwiękowego użyteczna w ocenie ilościowej i jakościowej dźwięku jako nośnika informacji o środowisku i jako źródła hałasu. Metody pomiaru i przetwarzania sygnałów dźwiękowych w dziedzinie czasu i częstotliwości w zastosowaniu do celów diagnostycznych i oceny własności akustycznych materiałów. Elementy akustyki budowlanej – modelowanie i pomiary własności akustycznych wnętrz. | | | | | | | |
| **(*opisać w zwięzły sposób bez podawania tematów poszczególnych zajęć*)** | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacjonarne – wykład 15 h, ćwiczenia audytoryjne 15 h  niestacjonarne – wykład 5 h ćwiczenia audytoryjne 10 h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| C13\_ W01 | **W zakresie wiedzy:** ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, komputerowych programów inżynierskich, systemów diagnostycznych niezbędnych do opisu i analizy zagadnień inżynierskich | | K\_W01 | W15, A15 | | Aktywność na zajęciach, raport z pomiarów akustycznych, test na platformie e\_learnigowej | |
| C13\_ W02 | Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu Mechaniki i budowy maszyn | | K\_W06 |  | |
| C13 \_U01  C13 \_U02  C13\_ U03 | **w zakresie umiejętności:**  Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach  Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwemu do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskich  Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne | | K\_U02  K\_U07  K\_U09 |  | | Aktywność na zajęciach audytoryjnych. Wynik z testu na platformie e\_learningowej | |
| C13\_ K01 | **w zakresie kompetencji społecznych:**  Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | | K\_K02 |  | |  | |
|  |  | |  |  | |  | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 2 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładzie  obecność na ćwiczeniach audytoryjnych  **w sumie:**  ECTS | | | 15  15  **30**  **1,2** | | 5  10  **15**  **0,6** |
| **B. Formy aktywności studentaw ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne  praca nad sprawozdaniami/projektami  przygotowanie do kolokwium zal/egzaminu  praca w bibliotece, czytelni  praca w sieci  **w sumie:**  ECTS | | | 5  5  5  3  2  20  **0,8** | | 5  5  5  10  10  35  **1,4** |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | udział w ćwiczeniach  praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 15  15  30  1,2 | | 5  25  30  1,2 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**  1. Dźwięk. Parametry opisu, percepcja. Źródła dźwięku.  2. Fale akustyczne. Propagacja fali akustycznej. Moc akustyczna źródła punktowego.  3. Analiza widmowa dźwięku  4. Parametry opisu i metody oceny własności akustycznych wnętrz  5. Czas pogłosu. Metody modelowania i pomiaru.  6. Pochłanianie, odbicia, rozpraszanie, izolacja dźwięku  7. Własności akustyczne materiałów. Metody pomiarów izolacyjności akustycznej i współczynnika pochłaniania  7. Projektowanie własności akustycznych wnętrz  Program ćwiczeń audytoryjnych  1. Definicje i wyznaczanie podstawowych parametrów dźwięku w dziedzinie amplitudy i czasu.  2. Definicje i wyznaczanie podstawowych parametrów dźwięku w dziedzinie częstotliwości. Poziomy dźwięku A i C.  4. Analiza widmowa dźwięku w pasmach stałoprocentowych.  5. Moc akustyczna źródła punktowego. Rozchodzenie się dźwięku w przestrzeni otwartej i zamkniętej.  6. Pomiar czasu pogłosu i chłonności akustycznej wnętrza. Raport.  7.Projektowanie podstawowych parametrów akustycznych wnętrza  8. Sprawdzian umiejętności ćwiczenia – test na platformie e\_learnmingowej |
| **Metody i techniki kształcenia:** | **Wykłady, ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne** |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Zaliczenia poprawkowe będą w formie pisemnej – kolokwium poprawkowe. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Obecność na wykładach jest nieobowiązkowa. Na wszystkich pozostałych zajęciach obecność jest obowiązkowa. |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocena z testu (T) i z raportu ćwiczeń laboratoryjnych (L). Ocena końcowa 0,4\*T+0,4\*L +0,2O. Ocena końcowa wg skali stosowanej w PWSZ Krosno. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Sporządzenie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie wyników z innych zespołów i zaliczenie ustne tej części, na której student był nieobecny. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Podstawy fizyki w zakresie fal, z matematyki w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego oraz przekształcenia Laplace’a |
| **Zalecana literatura:** | 1. *J.Sadowski – Akustyka architektoniczna* 2. *E.Ozimek – Dźwięk i jego percepcja* 3. *F.Alton Everest – Podręcznik akustyki* 4. *A.Kulowski – Akustyka sal. Zalecenia projektowe dla projektantów (2011). Politechnika Gdańska.* 5. *Normy Polskie i międzynarodowe PN ISO 1996-1,2,3 PN ISO 3382-1,2,3 oraz serii ISO 140* 6. Zb.Żyszkowski – *Miernictwo akustyczne* 7. *Zb.Engel – Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem* 8. *Ochrona środowiska dla inżynierów. R2. Ochrona przed hałasem. T.Wszołek, PWN 2018.* |



C14. Termodynamika techniczna

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Termodynamika Techniczna, C14 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Thermodynamics |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 3 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | IV |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Józef Brzęczek |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Podstawowe zjawiska termodynamiczne i przemiany termodynamiczne, prawa rządzące przemianami termodynamicznymi i obiegami termodynamicznymi a także procesami związanymi z przekazywaniem energii cieplnej . Warunkami zamiany ciepła na pracę mechaniczną. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacjonarne - wykład 30 h, ćw. audytoryjne 15 h, ćw. laboratoryjne 15 h  niestacjonarne - wykład 10 h, ćw. audytoryjne 5 h, ćw. laboratoryjne 10h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| C14\_W01 | Zna podstawowy materiał objęty programem wykładów i ćwiczeń.  Posiada znajomość teorii procesów cieplnych.  Posiada znajomość zjawisk występujących w urządzeniach cieplnych. | | K\_W01  K\_W02 | Wykład ,ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne | | Kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy, sprawozdania z laboratorium  EGZAMIN | |
| C14\_W02 | Posiada wiedzę z podstaw metrologii cieplnej. | | K\_W04 | Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne | | Kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy, sprawozdania z laboratorium  EGZAMIN | |
| C14\_U01 | Umie samodzielnie pozyskiwać informacje z literatury oraz z sieci służące do rozwiązywania problemów z zakresu termodynamiki zarówno w języku polskim jak i obcym  Posiada umiejętność identyfikacji i opisu zjawisk cieplnych.  Umie wykonać bilans cieplny urządzeń.  Umie określić sprawność konwersji ciepła na energię mechaniczną | | K\_U01  K\_U04 | ćwiczenia audytoryjne ćwiczenia laboratoryjne | | Kolokwia, rozwiązywanie zadań | |
| C14\_U02 | Posiada umiejętność posługiwania się aparaturą do pomiaru parametrów cieplnych i przepływowych czynników termodynamicznych. | | K\_U08  K\_U09  K\_U10 | ćwiczenia audytoryjne ćwiczenia laboratoryjne | | Kolokwia, rozwiązywanie zadań | |
| C14\_K01 | Dzięki odbywaniu zajęć w małych grupach potrafi pracować zespołowo i rozwiązywać w zespole konkretne zadania i problemy. | | K\_K01 | ćwiczenia audytoryjne ćwiczenia laboratoryjne | | Obserwacja-udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach | |
| C14\_K02 | Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny | | K\_K02  K\_K03 | ćwiczenia audytoryjne ćwiczenia laboratoryjne | | Obserwacja-udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 3 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | Wykład  Ćwiczenia audytoryjne  Ćwiczenia laboratoryjne  **w sumie:**  ECTS | | | 30  15  15  60  2,4 | | 10  5  10  25  1 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie do kolokwium  Przygotowanie do laboratorium  Sprawozdanie z laboratorium  **w sumie:**  ECTS | | | 5  5  5  15  0,6 | | 20  20  10  50  2 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | Udział w ćwiczeniach  Praca własna (opracowanie zadań i samokształcenie studenta)  **w sumie:**  ECTS | | | 25  25  50  2 | | 5  45  50  2 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**  Czynniki termodynamiczne. Miary ilości substancji. Układ termodynamiczny. Parametry stanu. Zerowa zasada termodynamiki. Pierwsza zasada termodynamiki. Entalpia. Pojemność cieplna właściwa. Praca bezwzględna. Praca techniczna. Równanie Clapeyrona. Przemiany termodynamiczne. Prace przemian. Ciepło przemian. Druga zasada termodynamiki. Obiegi termodynamiczne prawobieżne i lewobieżne. Sprawność obiegów termodynamicznych. Entropia. Egzergia. Gazy rzeczywiste. Para wodna. Charakterystyki określające przemiany pary wodnej. Charakterystyki entalpia – entropia. Paliwa. Reakcja spalania. Ciepło spalania. Wartość opałowa. Prawo Hessa. Zgazowanie paliw stałych . Efekt cieplarniany.  **Ćwiczenia audytoryjne :**  Parametry stanu gazów.Gaz doskonały i półdoskonały. Pojemność cieplna . Bilans cieplny. Mieszaniny gazów. Zastępcza stała gazowa. Zastępcza masa cząsteczkowa. Równania charakterystyczne przemian. Praca bezwzględna i praca techniczna przemian termodynamicznych. Obiegi termodynamiczne prawobieżne i lewobieżne. Sprawność obiegów termodynamicznych. Bilans energii w przemianach pary wodnej.  **Ćwiczenia laboratoryjne**:  Pomiary temperatury metodami stykowymi. Pomiary temperatury metodami zdalnymi. Pomiary ciśnień – przyrządy, metody i sprawdzanie. Pomiar natężenia przepływu gazu. Badanie wybranej przemiany termodynamicznej. Bilans energetyczny. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | **Wykład** prowadzony metodą tradycyjną z wykorzystaniem prezentacji przykładów praktycznych ilustrujących poruszane problemy.  **Ćwiczenia audytoryjne** prowadzone metodą tradycyjną w trakcie których student rozwiązuje zadania będące praktycznymi przykładami rzeczywistych problemów technicznych. W przypadku napotkania trudności pomagają mu koledzy lub wykładowca.  **Ćwiczenia laboratoryjne**:  Ćwiczenia prowadzone w małych zespołach wykonujących planowe pomiary wg instrukcji stanowiskowych . Członkowie zespołu opracowują wyniki pomiarów obliczeniowo , graficznie i sporządzają indywidualne sprawozdania . |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Terminowe zaliczenie kolokwiów oraz egzaminu |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Nieobecność na 10 % zajęć praktycznych |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Zaliczenie: Ocena z ćwiczeń audytoryjnych 50%  Ocena z ćwiczeń laboratoryjnych 50%  Ocena końcowa: Ocena z zaliczenia 50%  Ocena z egzaminu 50% |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Udział w konsultacjach |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Matematyka, Fizyka |
| **Zalecana literatura:** | Szargut J.: Termodynamika Techniczna, Gliwice WPŚL 2011 lub PWN  Gumuła S., Termodynamika techniczna. Wydawnictw Karpackiej Państwowej Uczelni. Krosno 2022  Szargut J. Termodynamika W-wa PWN  Wiśniewski S.: Termodynamika techniczna, W-wa WNT 1999  Pomiary cieplne czI i czII WW-wa WNT 2001  Ochęduszko S. Termodynamika stosowana. WNT 1974  Smusz R, Wilk J., Wolańczyk F., Termodynamika: repetytorium. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej Rzeszów 2017  Poradnik mechanika Wydawnictwo Re Warszawa 2008 |



C15. Konstrukcje nośne maszyn i urządzeń

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Konstrukcje nośne maszyn i urządzeń C15 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Bearing structures of machines and devices |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 3 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | V |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Dorota Chodorowska |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z ustrojami nośnymi urządzeń i maszyn, kryteriami wytrzymałościowego ich kształtowania, warunkami eksploatacji i ograniczeniami wynikającymi z normowych przepisów użytkowania urządzeń. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Stacjonarne: wykład 15 h; ćw. projektowe 15 h  Niestacjonarne: wykład 5 h; ćwiczenia projektowe 10 h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| C15\_W01  C15\_W02  C15\_W03  C15\_W04 | **w zakresie wiedzy:**  Ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii, komputerowych programów inżynierskich, inżynierii materiałowej, systemów diagnostycznych niezbędnych do opisu i analizy zagadnień inżynierskich w zakresie konstrukcji i maszyn  Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu konstrukcji maszyn  Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu konstrukcji maszyn  Potrafi projektować poprawnie używając norm. | | K\_W01  K\_W04  K\_W06  K\_W07 | Wykład, ćwicz. projekt.  Wykład, ćwicz. projekt.  Wykład, ćwicz. projekt.  wykład  ćwicz. projekt. | | Zaliczenie  projektu  Zaliczenie  projektu  Zaliczenie  projektu  Zaliczenie  projektu | |
| C15\_U01  C15\_U02  C15\_U03  C15\_U04 | **w zakresie umiejętności:**  Potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł, również w języku angielskim lub innym języku obcym dotyczące konstrukcji maszyn; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie  Potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski dotyczące konstrukcji maszyn  Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie konstrukcji maszyn metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne  Ma umiejętność korzystania i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów związanych z konstrukcją maszyn | | K\_U01  K\_U08  K\_U09  K\_U19 | Wykład, ćwicz. projekt  .  Wykład, ćwicz. projekt  Wykład,  ćwicz. Projekt  wykład  ćwicz. projekt | | Zaliczenie  projektu  Zaliczenie  projektu  Zaliczenie  projektu  Zaliczenie  projektu | |
| C15\_K01  C15\_K02 | **w zakresie kompetencji społecznych:**  Rozumienia potrzeby uczenia się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;  potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób  Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | | K\_K01  K\_K02 | Wykład, ćwicz. projekt  Wykład, ćwicz. projekt | |  | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 3 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | Obecność na wykładach  obecność na ćwiczeniach projektowych  **w sumie:**  ECTS | | | 15  15  30  1,2 | | 5  10  15  0,6 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne  praca nad projektami  praca w bibliotece, czytelni  **w sumie:**  ECTS | | | 10  25  10  45  1,8 | | 25  25  10  60  2,4 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | Udział w ćwiczeniach projektowych  Praca samodzielna    **w sumie:**  ECTS | | | 15  30  45  1,8 | | 10  35  45  1,8 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**  Rodzaje konstrukcji nośnych urządzeń i maszyn. Zasady normowego kształtowania konstrukcji. Rodzaje obciążeń. Schematy obliczeniowe. Statycznie niewyznaczalne ustroje prętowe. Metoda sił, metoda przemieszczeń, metoda elementów skończonych. Konstrukcje prętowe i płytowe. Zasady projektowania. Stany graniczne nośności i użytkowania. Klasy przekrojów. Stateczność. Nośność w stanie dokrytycznym i krytycznym. Połączenia. Zmęczeniowe kryteria wymiarowania konstrukcji stalowych.  **Ćwiczenia projektowe:**  Prętowe konstrukcje statycznie niewyznaczalne. Ramy, belki ciągłe. Metoda 3 momentów. Zastosowanie metody sił i przemieszczeń. Stateczność konstrukcji cienkościennych. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykłady, ćwiczenia projektowe, konsultacje |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Obecność na wykładach, zajęciach projektowych. Terminowe oddanie projektu |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Obecność obowiązkowa na zajęciach projektowych. Aktywny udział w zajęciach |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocena z projektu |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Udział w konsultacjach. Praca w czytelni |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Zapis konstrukcji i inżynierska grafika komputerowa, Konstrukcja i eksploatacja maszyn, Mechanika, Wytrzymałość materiałów, |
| **Zalecana literatura:** | 1. Łubiński M. , Filipowicz A., Żółtowski W. : Konstrukcje metalowe. Cz I i II PWN, W-wa 2000 r. 2. Niewiadomski J., Głąbik J., Zamorski J.: Obliczanie konstrukcji stalowych wg PN-90/B-030200 3. Rusiński E., Czmochowski J., Smolnicki: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych. OF Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000r. 4. Iwaszko.J.; Podstawy konstrukcji maszyn. Połączenia i przekładnie zębate. Zbiór zadań. Wyd. OWPW 2012 5. Niezgodziński M., E., Niezgodziński T.: Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe, WNT, Warszawa, 1996 |



C16. Praca przejściowa

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | PRACA PRZEJŚCIOWA, C16 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | DESIGN PROJECT |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 2 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | VI |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Bogdan Krasowski |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Celem przedmiotu jest praktyczne wykorzystanie zdobytej w trakcie studiów wiedzy w zaprojektowaniu procesu konstrukcyjnego i technologicznego zadanej części maszyny lub urządzenia. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | 15/10 | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| C16\_W01  C16\_W02  C16\_W03  C16\_W04 | **w zakresie wiedzy:**  Ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii, komputerowych programów inżynierskich, inżynierii materiałowej, systemów diagnostycznych niezbędnych do opisu i analizy zagadnień inżynierskich w zakresie projektowania procesów technologicznych  Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu technologii wytwarzania i inżynierii produkcji  Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu wytwarzania części maszyn  Ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z projektowaniem procesów technologicznych. | | K\_W01  K\_W04  K\_W06  K\_W07 | Ćwicz. projekt.  Ćwicz. projektowe, konsultacje  . | | Zaliczenie projektu  Zaliczenie projektu | |
| C16\_U01  C16\_U02  C16\_U03 | **w zakresie umiejętności:**  Potrafi przygotować dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu technologii wytwarzania  Potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski dotyczące przebiegu procesów technologicznych  Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie technologii wytwarzania metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne | | K\_U03  K\_U08  K\_U09 | Ćwicz.  projektowe,  konsultacje | | Zaliczenie projektu | |
| C16\_K01  C16\_K02 | **w zakresie kompetencji społecznych:**  Rozumienia potrzeby uczenia się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;  potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób  Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | | K\_K01  K\_K02 | Ćwicz.  projektowe,  konsultacje | | Zaliczenie projektu | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 2 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | ćwiczenia projektowe  w sumie:  ECTS | | | 15  15  0,6 | | 10  10  0,4 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne  praca nad projektami  praca w bibliotece, czytelni  w sumie:  ECTS | | | 20  10  5  35  1,4 | | 25  10  5  40  1,6 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | Udział w ćwiczeniach  Praca samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 15  30  45  1,8 | | 10  35  45  1,8 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | Przedmiotem projektu jest dokonanie analizy i wybór optymalnej - w danych warunkach - technologii wykonania dla zadanego elementu maszyny lub urządzenia.  Analiza ta obejmuje wybór koncepcji oraz opracowanie kolejności i przebiegu operacji składających się na proces produkcji przedmiotowego obiektu.  W ocenie projektu zostanie zwrócona uwaga na zgodność przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych z obowiązującymi normami. Praca może mieć też charakter eksperymentalny poświęcony analizie warunków prowadzenia procesu technologicznego bezpośrednio na linii produkcyjnej w zakładzie przemysłowym bądź udziału w pracach nad rozwojem technologii w jego zapleczu badawczym. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Ćwiczenia projektowe, konsultacje. |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Poprawne wykonanie zadania projektowego. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | 80% obecności na ćwiczeniach projektowych |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Na ocenę końcową mają wpływ następujące elementy:  -samodzielne i poprawne wykonanie zadania projektowego,  -umiejętność korzystania z obowiązujących norm,  -właściwy dobór materiałów i technik wytwarzania,  - adekwatność zastosowanych technik do założonego programu produkcji. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Dodatkowy termin zajęć i konsultacji po zakończeniu semestru. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Wiedza i umiejętności z zakresu projektowania procesów technologicznych |
| **Zalecana literatura:** | Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn, WNT, Warszawa 2009  Praca zbiorowa pod. red. J. Sińczaka : Procesy przeróbki plastycznej. Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków 2010  Kosmal J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT, Warszawa ,2000  Perzyk M., Waszkiewicz S., Kaczorowski M., Jopkiewicz A.: Odlewnictwo WNT, Warszawa 2000  Wybrane zagadnienia przetwórstwa tworzyw sztucznych. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2011 |



C17. Seminarium dyplomowe

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | SEMINARIUM DYPLOMOWE, C17 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | DIPLOMA SEMINAR |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 21 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 6, 7 |
| **Koordynator przedmiotu:** | Dr inż. Dorota Chodorowska |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Student otrzymuje do samodzielnego wykonania temat pracy dyplomowej o charakterze konstrukcyjnym, technologicznym lub badawczym.  Założeniem jest, iż tematyka pracy pozostaje zgodna z kierunkiem studiów i zainteresowaniami studenta. Jednocześnie wskazana zostaje literatura niezbędna do wykonania tak postawionego zadania, wraz z informacją dotyczącą obowiązujących norm i przepisów prawnych, w tym dotyczących ochrony środowiska.  W zależności od charakteru pracy przedmiotem konsultacji jest:   1. W przypadku pracy konstrukcyjnej: szczegółowe wyznaczenie stanu naprężeń i odkształceń konstrukcji oraz wykonanie dokumentacji 2. W przypadku pracy technologicznej: kolejność i parametry kolejnych operacji prowadzących do wykonania wyrobu 3. W przypadku pracy badawczej: zestawienie wyników pomiarów oraz ich opracowanie i analiza.   Jednocześnie wskazana zostaje literatura niezbędna do wykonania tak postawionego zadania, wraz z informacją dotyczącą obowiązujących norm i przepisów prawnych, w tym dotyczących ochrrony środowiska. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Semestr VI  Studia stacjonarne – zajęcia seminaryjne - 30 h  Studia niestacjonarne – zajęcia seminaryjne – 30 h  Semestr VII  Studia stacjonarne – 30h  Studia niestacjonarne - 30h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
|  | WIEDZA | |  |  | |  | |
| C17\_W01 | Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu Mechaniki i budowy maszyn | | K\_W04 | Konsultacje postępu pracy | | Zaliczenie | |
| C17\_W02 | Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu Mechaniki i budowy maszyn | | K\_W06 | Konsultacje postępu pracy | | Zaliczenie | |
| C17\_W03 | Zna standardy i normy techniczne związane z projektowaniem, budową i eksploatacją maszyn i urządzeń | | K\_W07 | Konsultacje postępu pracy | | Zaliczenie | |
| C17\_W04 | Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowych | | K\_W10 | Konsultacje postępu pracy | | Zaliczenie | |
|  | UMIEJĘTNOŚCI | |  |  | |  | |
| C17\_U01 | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł, również w języku angielskim lub innym języku obcym.  Potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | | K\_U01 | Konsultacje postępu pracy | | Zaliczenie | |
| C17\_U02 | Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski | | K\_U08 | Konsultacje postępu pracy | | Zaliczenie | |
| C17\_U03 | Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne | | K\_U09 | Konsultacje postępu pracy | | Zaliczenie | |
| C17\_U04 | Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich | | K\_U12 | Konsultacje postępu pracy | | Zaliczenie | |
| C17\_U05 | Potrafi – zgodnie z wymaganą specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi | | K\_U16 | Konsultacje postępu pracy | | Zaliczenie | |
| C17\_U06 | Ma umiejętność korzystania i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów związanych z kierunkiem Mechanika i budowa maszyn | | K\_U19 | Konsultacje postępu pracy | | Zaliczenie | |
|  | KOMPETENCJE SPOŁECZNE | |  |  | |  | |
| C17\_K01 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | | K\_K02 |  | |  | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 21 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | ćwiczenia projektowe  w sumie:  ECTS | | | 60  60  2,4 | | 60  60  2,4 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | praca nad projektami  praca w bibliotece, czytelni  w sumie:  ECTS | | | 300  165  465  18,6 | | 300  165  465  18,6 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | udział w ćwiczeniach  praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 60  240  300  12 | | 60  240  300  12 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | Celem zajęć seminaryjnych jest nabycie umiejętności sformułowania celu i zakresu pracy oraz stworzenie planu jej realizacji. Szczególna uwaga zostaje poświęcona umiejętności analizy obecnego stanu wiedzy w przedmiocie pracy, możliwych koncepcji rozwiązania tematu, a także wstępnej analizie ekonomicznej wraz z oceną oddziaływaniem realizowanego projektu na środowisko  Celem zajęć jest też zwrócenie uwagi na zgodność przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych z obowiązującymi normami i przepisami prawa, w tym dotyczących ochrony własności intelektualnych (badanie tzw. czystości patentowej). Pośrednim celem seminarium jest konsultacja pracy i wyrobienie u dyplomanta nawyku bieżącego śledzenia rozwoju techniki oraz stałego poszukiwania innowacyjnych rozwiązań. Zwracana jest też uwaga na zgodność przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych z obowiązującymi normami i przepisami prawa, w tym dotyczących ochrony własności intelektualnych (badanie tzw. Czystości patentowej). |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Zajęcia seminaryjne |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Ocenie podlega systematyczny postęp w realizacji pracy dyplomowej oraz efekt końcowy |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Obecność zajęciach jest obowiązkowa |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocena z planu pracy jej konsekwentnej realizacji |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Udział w konsultacjach. Praca własna. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Wiedza nabyta w ramach przedmiotów objętych planem studiów. |
| Zalecana literatura: | 1. Praca zbiorowa pod. red. J. Sińczaka : Procesy przeróbki plastycz  nej. Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków 2010  2. Wasiunyk P. Teoria procesów kucia i prasowania.WNT, W-wa,  1990  3. Gorecki W. Inżynieria wytwarzania i przetwórstwa płaskich wyro  - bów metalowych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice  2006  4. Kosmal J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem.  WNT, Warszawa ,1995  5. Perzyk M., Waszkiewicz S., Kaczorowski M., Jopkiewicz A.:  Odlewnictwo WNT, Warszawa 2000  6. Wilczyński K. Wybrane zagadnienia przetwórstwa tworzyw  sztucznych. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej ,  Warszawa 2011 |
|  | 7..Saechtling H. Tworzywa sztuczne, WNT warszawa 2007  8. Opiekun Z., Orłowicz W., Stachowicz F.: Techniki wytwarzania.  OWPRz, Rzeszów 1998  9. Mazur M.: Podstawy spawalnictwa. Wydawnictwo Politechniki  Śląskiej, Gliwice 1999  10. Hyla I. Tworzywa sztuczne. Własności, przetwórstwo, zastoso-  wanie. PWN Warszawa 2004  11. [www.plastech.pl](http://www.plastech.pl)  12. Zestaw Polskich Norm, Wyd. Państwowy Komitet Normalia  cyjny |

# D1. GRUPA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU: KSZTAŁCENIE W ZAKRESIE PROJEKTOWANIE, WYTWARZANIE I EKSPLOATACJA



D1.1. Budowa i kinematyka maszyn technologicznych

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Budowa i kinematyka maszyn technologicznych D1\_1 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Construction and kinematics of technological machines |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 3 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | V |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Romuald Fejkiel |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Zapoznanie studentów z rodzjami i bnudową maszyn technologicznych do obróbki tworzyw konstrukcyjnych oraz ich kinematyką. Poznanie rozwiązań technicznych związanych z przeniesieniem napędudo zespołów roboczych. Poznanie sposobów zapewniwnia wymaganej dokładności geometrycznej i kinematycznej maszyn. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacjonarne - wykład 15h, ćw. audytoryjne 15h,  niestacjonarne - wykład 10h, ćw. audytoryjne 10h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| D1\_1\_W01                D1\_1\_W02 | **w zakresie wiedzy:**  Klasyfikuje obrabiarki wg kryteriów funkcjonalnych, kinematycznych i geometrycznych. Rozróżnia układy konstrukcyjne i kinematyczne obrabiarek. Rozróżnia napędy, łańcuchy kinematyczne i  mechanizmy występujące w obrabiarkach. Rozróżnia systemy sterowania obrabiarek pracujących w ręcznym, półautomatycznym i automatycznym trybie sterowania. Zna warunki techniczne montażu i odbioru technicznego obrabiarek. | | K\_W04              K\_W07 | Wykład, ćwiczenia audytoryjne | | Kolokwium  zalicz., egzamin końcowy | |
| D1\_1\_U01              D1\_1\_U02 | **w zakresie umiejętności:**  Wyznacza dokładność geometryczną i  kinematyczną obrabiarek.  Potrafi zaprojektować i wykonać obliczenia  ważniejszych elementów obrabiarek.  Dobiera obrabiarki do realizacji zadań  określonych geometrią, dokładnością  wymiarowo- kształtową i stanem warstwy  wierzchniej PO | | K\_U09        K\_U13 | Ćwiczenia audytoryjne | | Kolokwium  zalicz. | |
| D1\_1\_K01        D1\_1\_K02 | **w zakresie kompetencji społecznych:**  Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga problemy, podejmuje decyzje związane z wykonywaniem zawodu.  Ma świadomość ważności i rozumie aspekty i skutki działalności inżynierskiej, oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje. | | K\_K02      K\_K01 | Ćwiczenia audytoryjne | | Ocena pracy  studenta  podczas  realizacji  ćwiczeń | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 3 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładzie  obecność na ćwiczeniach audytoryjnych  **w sumie:**  ECTS | | | 15  15  30  1,2 | | 10  10  20  0,8 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne  przygotowanie do kolokwium zal/egzaminu  praca w bibliotece, czytelni  **w sumie:**  ECTS | | | 15  25  5  45  1,8 | | 25  25  5  55  2,2 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | Ćwiczenia audytoryjne  Praca własna w czytelni  W sumie:  ECTS | | | 15  25  40  1,6 | | 10  30  40  1,6 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**  Definicja i rodzaje maszyn. Przepływ informacji, energii i materiałów w maszynie. Cech techniczno- użytkowe i przeznaczenie maszyn. Układy funkcjonalne i robocze w maszynach. Określenie i cechy maszyn wykorzystywanych w technikach bezubytkowych. Określenie i cechy obrabiarek skrawających. Klasyfikacja obrabiarek wg kryteriów funkcjonalnych, kinematycznych i geometrycznych. Klasyfikacja ruchów w obrabiarkach. Układy konstrukcyjne i kinematyczne obrabiarek. Stopniowanie prędkości ruchów głównych i posuwowych. Napędy obrabiarek łańcuchy kinematyczne. Mechanizmy występujące w obrabiarkach. Obrabiarki do gwintów i kół zębatych. Moc napędu obrabiarki. Dokładność geometryczna i kinematyczna obrabiarek- zagadnienie sztywności układu O-P-U-N. Sterowanie konwencjonalne obrabiarek pracujących w ręcznym, półautomatycznym i automatycznym trybie sterowania. Konstrukcja i obliczanie ważniejszych elementów obrabiarek. Warunki techniczne montażu i odbioru technicznego obrabiarek.  **Ćwiczenia**  Rodzaje i parametry ruchów głównych w obrabiarkach. Wyznaczanie torów ruchu kształtowania. Określanie i wyznaczanie zależności występujących pomiędzy ruchami realizowanymi na obrabiarkach. Wyodrębnianie i obliczanie przełożeń łańcuchów kinematycznych. Dobór obrabiarki do realizacji zadań określonych geometrią, dokładnością wymiarowo- kształtową i stanem warstwy wierzchniej PO. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład, prezentacja multimedialna, dyskusja |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Aby uzyskać zaliczenie ćwiczeń należy otrzymać pozytywną ocenę z kolokwium.  Spełnienie powyższych warunków jest podstawą do dopuszczenia do egzaminu. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Obecność studenta obowiązkowa. Dopuszcza się 2 nieobecności na ćwiczeniach audytoryjnych. |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych, egzamin końcowy. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Udział w konsultacjach. Praca własna w czytelni. Możliwość zaliczania kolokwium na konsultacjach. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Podstawy konstrukcji maszyn maszyn  Obróbka skrawaniem i narzędzia |
| **Zalecana literatura:** | Białek M., Bacia A., Maszyny technologiczne w konwencjonalnej technologii formującej i kształtującej OWPW, W-wa 2002  Kwapisz L., Przybył R., Froncki W., Obrabiarki do skrawania metali, WPŁ, Łódź1999  Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe. WNT 2001  Kotnis, G.,Budowa i eksploatacja układów hydraulicznych w maszynach, KaBe, Krosno 2011 |



D1.2. Obrabiarki CNC i ich sterowanie

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | OBRABIARKI CNC I ICH STEROWANIE, D1\_2 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | CNC MACHINES AND THEIR CONTROLS |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 5 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 5 |
| **Koordynator przedmiotu:** | Dr inż. Romuald Fejkiel |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Elementy budowy obrabiarek CNC, dobór narzędzi i parametrów obróbki, podstawy programowania geometrii. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Wykład 30/10  Ćwiczenia 15/ 5  Laboratorium 15/ 10 | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| D1\_2\_W01  D1\_2\_W02 | **w zakresie wiedzy:**  Zna budowę obrabiarek CNC i rozpoznaje systemy sterowania CNC.  Zna strukturę programu NC, rozróżnia parametry technologiczne dla programowania obrabiarek sterowanych numerycznie.  Zna podstawy programowania, symbole i znaki adresowe w wybranych systemach sterowania.  Zna podstawy programowania dialogowego z wykorzystaniem cykli stałych i podprogramów. | | K\_W04  K\_W07 | wykład, ćwiczenia laboratoryjne | | Kolokwium zalicz., egzamin końcowy | |
| D1\_2\_U01  D1\_2\_U02  D1\_2\_03 | **w zakresie umiejętności:**  Potrafi zidentyfikować obrabiarkę i jej system sterowania.  Dobiera właściwe narzędzia obróbkowe i dobiera parametry technologiczne obróbki.  Planuje przebieg obróbki i dokonuje analizy ruchów obrabiarki dla programowania NC.  Potrafi napisać program NC w wybranym systemie sterowania z wykorzystaniem elementów programowania dialogowego i parametrycznego. | | K\_U08  K\_U09  K\_U13 | wykład ,  ćwiczenia laboratoryjne | | Test/  sprawdzian,  weryfikacja wykonanych sprawozdań na zajęciach laborat. | |
| D1\_2\_K01  D1\_2\_K02  D1\_2\_K03 | **w zakresie kompetencji społecznych:**  jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia biorąc pod uwagę istotność tworzenia projektów w systemach CAD  jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy z zakresu mechaniki i budowy maszyn (a także z innych dziedzin pokrewnych, takich jak: inżyniera produkcji, informatyka, energetyka, inżynieria środowiska, budownictwo i ekonomia) w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w zakresie CAD;  jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy wykorzystując nabytą wiedzę z zakresu inżynierii produkcji | | K\_K01  K\_K04  K\_K05 | Wykład + ćw. Pr.  Wykład + ćw. Pr.  Wykład + ćw. Pr. | | dyskusja,  zaangażowanie podczas zajęć  dyskusja,  zaangażowanie podczas zajęć  dyskusja,  zaangażowanie podczas zajęć | |
|  |  | |  |  | |  | |
|  |  | |  |  | |  | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 5 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładzie  obecność na ćwiczeniach audytoryjnych  obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych  **w sumie:**  ECTS | | | 30  15  15  60  2,4 | | 10  5  10  25  1,0 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne  przygotowanie do kolokwium zal/egzaminu  praca w bibliotece, czytelni  praca w sieci z symulatorem CNC  **w sumie:**  ECTS | | | 15  10  10  30  65  2,6 | | 25  10  15  50  100  4,0 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | ćwiczenia laboratoryjne  opracowanie i analiza badań laboratoryjnych  **w sumie:**  ECTS | | | 30  40  70  2,8 | | 15  55  70  2,8 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**  Przestrzeń robocza i jej określenie na obrabiarkach. Układy współrzędnych związane z obrabiarką i przedmiotem obrabianym. Osie sterowania w wybranym układzie odniesienia. Punkty charakterystyczne przestrzeni roboczej. Parametryzacja geometrii w wybranym układzie współrzędnych. Ustawienia punktu zerowego przedmiotu obrabianego. Narzędzia i ich wielkości korekcyjne. Podstawy programowania, symbole i znaki adresowe. Parametry technologiczne i ich dobór dla programowania obrabiarek sterowanych numerycznie. Struktura programu NC oraz programowanie przemieszczeń w układzie absolutnym i przyrostowym. Programowanie z wykorzystaniem cykli stałych i podprogramów..  **Ćwiczenia**  Budowa tokarki i frezarki CNC na podstawie modelu wirtualnego 3D.  Programowanie geometrii odcinka G0/G1 we współrzędnych absolutnych i przyrostowych.  Programowanie geometrii łuków we współrzędnych absolutnych i przyrostowych.  Budowa bloków technologicznych w programach NC, dobór parametrów obróbki.  Programowanie NC w wybranym systemie sterowania.  Korekcja toru narzędzia – kompensacja promienia ostrza noża tokarskiego KPN.  Korekcja toru narzędzia – kompensacja promienia freza.  Toczenie i frezowanie z korekcją dokładności wymiarowej. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład, pokaz multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne. |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego.  Prawidłowe wykonanie określonych zadań laboratoryjnych  Pozytywny wynik egzaminu końcowego |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Wykłady -obecność min 50%  Ćwiczenia laboratoryjne- obecność obowiązkowa min 75% |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Na ocenę 3,0 uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z kolokwium oraz od 50 do 65% poprawności wykonania zadanych \ćwiczeń.  Na ocenę 5,0 uzyskał powyżej 85% poprawnych odpowiedzi z kolokwium powyżej 85% poprawności wykonania zadanych ćwiczeń. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | W ramach konsultacji wyznaczone dodatkowe terminy zaliczenia ćwiczeń i projektu. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** |  |
| **Zalecana literatura:** | Podstawy obróbki CNC, Wydawnictwo Rea, W-wa 2003  Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT, Warszawa 2007.  Brzęcki M., Praktyczne podstawy eksploatacji obrabiarek CNC z wykorzystaniem komputerowego systemu szkoleniowego MTS w pytaniach i odpowiedziach, KaBe Krosno 2011  Tokarska M, Rabiasz St., Operator obrabiarek sterowanych numerycznie: skrypt szkoleniowy, PWSZ w Krośnie, Krosno 2009  Habrat W., Obsługa i programowanie obrabiarek CNC Podręcznik operatora, Wydawnictwo KaBe, Krosno 2007  Elektroniczny katalog firmy Sandvik Coromant do doboru narzędzi i parametrów skrawania: dodatek do książki Obsługa i programowanie obrabiarek CNC : podręcznik operatora, KaBe, Krosno 2007 |



D1.3. Planowanie obróbki na OSN

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Planowanie obróbki na OSN D1\_3 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Machining planning on CNC |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 3 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | VI |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Bogdan Krasowski /dr inż. Romuald Fejkiel |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Planowanie procesów obróbki typowych części maszyn na obrabiarkach sterowanych numerycznie. Planowanie obróbki, dobór narzędzi i uzbrojenie magazynów narzędzi. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacj. wykład 15, ćwiczenia 30  nstasj, wykład 10, ćwiczenia 10 | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| D1-5\_W01 | **w zakresie wiedzy:**  Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu planowania obróbki na obrabiarkach CNC. Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski | | K\_W04 | wykład, ćwiczenia audytoryjne, | | Kolokwium  zaliczeniowe, ocena prac projektowych | |
| D1-5\_W02 | Ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z projektowaniem, procesów technologicznych dla OSN. Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi związane z OSN. | | K\_U07 | wykład,  ćwiczenia audytoryjne, | | Ocena projektu | |
| D1-5\_K01  D1-5\_K02  D1-4\_K03 | **w zakresie kompetencji społecznych:**  jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia biorąc pod uwagę istotność tworzenia projektów w systemach CAD  jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy z zakresu mechaniki i budowy maszyn (a także z innych dziedzin pokrewnych, takich jak: inżyniera produkcji, informatyka, energetyka, inżynieria środowiska, budownictwo i ekonomia) w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w zakresie CAD;  jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy wykorzystując nabytą wiedzę z zakresu inżynierii produkcji | | K\_K01  K\_K04  K\_K05 | Wykład + ćw. Pr.  Wykład + ćw. Pr.  Wykład + ćw. Pr. | | dyskusja,  zaangażowanie podczas zajęć  dyskusja,  zaangażowanie podczas zajęć  dyskusja,  zaangażowanie podczas zajęć | |
|  |  | |  |  | |  | |
|  |  | |  |  | |  | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 3 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładzie  obecność na ćwiczeniach audytoryjnych  **w sumie:**  ECTS | | | 15  30  45  1,8 | | 10  10  20  0,8 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne  przygotowanie projektu procesu  przygotowanie do kolokwium zal/egzaminu  praca w bibliotece, czytelni  praca w sieci  **w sumie:**  ECTS | | | 5  10  5  5  5  30  1.2 | | 10  15  15  10  5  55  2,2 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | ćwiczenia  Projekty procesów technologicznego wykonania części na obrabiarkach CNC.  **w sumie:**  ECTS | | | 30  10  40  1,6 | | 10  30  40  1,6 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**   * Charakterystyka procesów technologicznych realizowanych na obrabiarkach CNC. Operacje przygotowawcze. Obróbka na tokarkach wielonarzędziowych i centrach tokarskich. Obróbka części korpusowych na frezarkach i centrach frezarsko- wytaczarskich. Wyposażenie tokarek, frezarek i centrów obróbkowych sterowanych numerycznie. Dokładność obróbki osiągana na obrabiarkach sterowanych numerycznie. Analiza przestrzeni roboczej centrum obróbkowego. Źródła odchyłek wymiarów, kształtu im położenia powierzchni przedmiotu obrabianego na obrabiarkach CNC.   **Ćwiczenia**  Ustalanie warunków wyjściowych dla programu NC. Uzbrojenie nośnika narzędzi- konfiguracja katalogu narzędzi. Ustalanie współrzędnych bazy obróbkowej PO w układzie odniesienia obrabiarki, transformacja bazowa. Ustalanie struktury programu NC. Obróbka części obrotowych. Obróbka części wieloosiowych. Obróbka części o przeważającej liczbie powierzchni płaskich. Obróbka części typu korpus. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład, pokaz multimedialny, ćwiczenia audytoryjne- metoda projektu |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Pozytywna ocena sprawdzianu  Pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego.  Prawidłowe wykonanie określonych zadań z zakresu przygotowania obrabiarek CNC do pracy.  Pozytywny wynik egzaminu końcowego |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Wykłady - obecność nieobowiązkowa  Ćwiczenia audytoryjne- obecność obowiązkowa min 75% |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Na ocenę 3,0 uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z kolokwium oraz od 50 do 65% poprawności wykonania zadanych \ćwiczeń.  Na ocenę 5,0 uzyskał powyżej 85% poprawnych odpowiedzi z kolokwium powyżej 85% poprawności wykonania zadanych ćwiczeń. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | W ramach konsultacji wyznaczone dodatkowe terminy zaliczenia ćwiczeń i projektu. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** |  |
| **Zalecana literatura:** | Szadkowski J, Stryczek R, Nikiel G., Projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki sterowane numerycznie, Bielsko Biała 1995  <https://pdfcoffee.com/projektowanie-procesow-na-obrabiarki-sterowane-numerycznie-szadkowski-stryczek-nikiel-pdf-free.html>  Praktyczne podstawy eksploatacji obrabiarek CNC z wykorzystaniem komputerowego systemu szkoleniowego MTS w pytaniach i odpowiedziach KaBe, Krosno 2011  Przybylski L „Strategia doboru warunków obróbki współczesnymi narzędziami” Politechnika Krakowska, Kraków 2000 -<http://mechatronika.mechanik.edu.pl/obrobka_maszynowa/toczenie/zasady_doboru_nozy_tokarskich.pdf>  Elektroniczny katalog firmy Sandvik Coromant do doboru narzędzi i parametrów skrawania: dodatek do książki Obsługa i programowanie obrabiarek CNC : podręcznik operatora, KaBe, Krosno 2007 |



D1.4. Programowanie obrabiarek CNC

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Programowanie obrabiarek CNC D1\_4 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Programming of CNC machine tools |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 3 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | VI |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Romuald Fejkiel |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Zapoznanie studentów z ogólną struktura programów sterujących dla obrabiarek sterowanych numerycznie ze szczególnym uwzględnieniem rodzajów sterowania numerycznego Sinumerik, oraz metod pomiarów przemieszczeń. Poznanie i praktyczne opanowanie przez studentów podstaw programowania CNC oraz umiejętności czytania programów sterujących. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacjonarne - wykład 15h, ćw. laboratoryjne 15h  niestacjonarne - wykład 10h, ćw. laboratoryjne 10h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| D1\_4\_W01 | **w zakresie wiedzy:**  Zna budowę obrabiarek CNC i rozpoznaje systemy sterowania CNC. Zna strukturę programu NC, rozróżnia parametry technologiczne dla programowania obrabiarek sterowanych numerycznie. Zna podstawy programowania, symbole i znaki adresowe w wybranych systemach sterowania. Zna podstawy programowania dialogowego z wykorzystaniem cykli stałych i podprogramów. | | K\_W04 | Wykład,  ćwiczenia audytoryjne | | Kolokwium  zalicz.,  egzamin końcowy | |
| D1\_4\_U01        D1\_4\_U02    D1\_4\_U03 | **w zakresie umiejętności:**  Potrafi zidentyfikować obrabiarkę i jej system sterowania. Dobiera właściwe narzędzia obróbkowe i dobiera parametry technologiczne obróbki.  Planuje przebieg obróbki i dokonuje analizy ruchów obrabiarki dla programowania NC. Potrafi napisać program NC w wybranym systemie sterowania z wykorzystaniem elementów programowania dialogowego i parametrycznego. | | K\_U09      K\_U08    K\_U07 | Wykład,  Ćwiczenia  audytoryjne,  ćwiczenia  laboratoryjne | | Test/  sprawdzian,  egzamin  końcowy,  weryfikacja  wykonanych  sprawozdań na zajęciach  laborat. | |
| D1\_4\_K01        D1\_4\_K02 | **w zakresie kompetencji społecznych:**  Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga problemy, podejmuje decyzje związane z wykonywaniem zawodu.  Ma świadomość ważności i rozumie aspekty i skutki działalności inżynierskiej, oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje. | | K\_K02      K\_K01 | Wykład,  Ćwiczenia  audytoryjne,  ćwiczenia  laboratoryjne | | Obserwacja  pracy studenta  podczas  wykonywania  zadań,  weryfikacja  wykonanych  sprawozdań na  zajęciach  laborat. | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 3 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładzie  obecność na zajęciach laboratoryjnych  **w sumie:**  ECTS | | | 15  15  30  1,2 | | 10  10  20  0,8 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne  praca nad sprawozdaniami/projektami  przygotowanie do kolokwium zal/egzaminu  praca w bibliotece, czytelni  praca w sieci  **w sumie:**  ECTS | | | 10  15  5  5  10  45  1,8 | | 15  15  10  5  10  55  2,2 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | ćwiczenia laboratoryjne  opracowanie i analiza badań laboratoryjnych  (wraz z konsultacjami)  **w sumie:**  ECTS | | | 15  30    45  1,8 | | 10  35    45  1,8 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**  Przestrzeń robocza i jej określenie na obrabiarkach. Punkty charakterystyczne przestrzeni roboczej. Ustawienia punktu zerowego programu. Narzędzia i ich wielkości korekcyjne. Podstawy programowania, symbole i znaki adresowe. Parametry technologiczne i ich dobór dla programowania obrabiarek sterowanych numerycznie. Struktura programu NC oraz programowanie przemieszczeń w układzie absolutnym i przyrostowym. Programowanie z wykorzystaniem cykli stałych i podprogramów. Generowanie programów obróbki przez systemy CAM.  **Ćwiczenia**  Budowa tokarki i frezarki CNC. Programowanie geometrii odcinka G0/G1 we współrzędnych absolutnych i przyrostowych. Programowanie geometrii łuków we współrzędnych absolutnych i przyrostowych. Budowa bloków technologicznych w programach NC, dobór parametrów obróbki. Programowanie NC w wybranym systemie sterowania. Korekcja toru narzędzia – kompensacja promienia ostrza noża tokarskiego. Korekcja toru narzędzia – kompensacja promienia freza. Toczenie z wykorzystaniem cykli obróbki ( toczenie, wiercenie, gwintowanie). Frezowanie z wykorzystaniem cykli obróbki (wiercenia i gwintowania, frezowanie kieszeni i rowków).  Programowanie dialogowe SINUTRAIN.  Programowanie tokarki i frezarki z wykorzystaniem podprogramów .  Programowanie tokarki i frezarki z wykorzystaniem oprogramowania CAM |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład, prezentacja multimedialna, dyskusja |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Aby uzyskać zaliczenie ćwiczeń należy otrzymać pozytywną ocenę z kolokwium.  Ćwiczenia laboratoryjne należy mieć wszystkie zaliczone, na podstawie obecności, kolokwium sprawdzającego opanowanie wiedzy i umiejętności oraz sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.  Spełnienie powyższych warunków jest podstawą do dopuszczenia do egzaminu. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Obecność studenta obowiązkowa. Dopuszcza się 2 nieobecności na ćwiczeniach audytoryjnych. Nieobecność na ćwiczeniach laboratoryjnych wymaga odrobienia w innym terminie. |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, egzamin końcowy. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Udział w konsultacjach. Praca własna w czytelni. Możliwość zaliczania kolokwium na konsultacjach. Możliwość odrobienia ćwiczeń laboratoryjnych z innymi grupami lub w terminach podanych przed zakończeniem semestru |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Obróbka skrawaniem i narzędzia |
| **Zalecana literatura:** | Praca zbiorowa / pod red. KosmolaJ., [Obrabiarki sterowane numerycznie - programowanie.](https://biblioteka.pans.krosno.pl/search/description?q=%22Obrabiarki+sterowane+numerycznie+-+programowanie.%22&index=4) WPŚ, Gliwice2007  Nikiel Grzegorz „Programowanie obrabiarek CNC na przykładzie układu sterowania Sinumerik 810D/840D” Bielsko Biała 2004  Stryczek R., [Pytlak B](https://biblioteka.pans.krosno.pl/search/description?q=Pytlak%2C+Bogus%C5%82aw&index=3)., Elastyczne programowanie obrabiarek, PWN, W-wa 2011  Praca zbiorowa / pod redakcją Wita GrzesikaObrabiarki CNC : podstawy funkcjonowania i programowania, procesy ubytkowe, przyrostowe i hybrydowe, PWN W-wa 2024  Pobożniak J., Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie w systemie CAD/CAM CATIA V5, Wyd. Helion, Gliwice 2014 |



D1.5. Zaawansowane techniki CAD- CAM

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Zaawansowane techniki CAD- CAM D1\_5 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Advanced CAD -CAM techniques |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | Studia I stopnia |
| **Profil:** | Praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 3 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 5 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Bogdan Krasowski |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Zapoznanie studenta z zaawansowanymi metodami cyfrowego zapisu konstrukcji inżynierskiej oraz metodami komputerowego wspomagania wytwarzania przy użyciu technik CAD/CAM. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacjonarne – wykład 15 h, ćwiczenia laboratoryjne 30 h  niestacjonarne – wykład 5h, ćwiczenia laboratoryjne 20h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| D1\_5\_W01 | **w zakresie wiedzy:**  zna i rozumie w pogłębiony sposób wybrane definicje i teorie z zakresu zarządzania cyklem życia produktu (PLM)  rozumie złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności mając na uwadze znaczenie systemu zarządzania cyklem życia produktu (PLM) | | K\_W01 | Wykład | | Projekt | |
| D1\_5\_U01          D1\_5\_U02        D1\_5\_U03 | **w zakresie umiejętności:**  posiada umiejętności rozwiązywania zawansowanych i złożonych zagadnień związanych z systemami CAD    wykorzystując posiadaną wiedzę – formułuje i rozwiązuje złożone i nietypowe problemy z zakresu CAD    zaprojektuje - zgodnie z zadaną specyfikacją - oraz rozwiąże wybrany problem, używając odpowiednio dobranych metod oraz narzędzi CAD | | K\_U01            K\_U04        K\_U11 | Ćw. proj.        Ćw. proj.      Ćw. proj. | | wykonanie projektu ze sprawozdaniem | |
| D1\_5\_K01            D1\_5\_K02                  D1\_5\_K03 | **w zakresie kompetencji społecznych:**  jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia biorąc pod uwagę istotność tworzenia projektów w systemach CAD    jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy z zakresu mechaniki i budowy maszyn (a także z innych dziedzin pokrewnych, takich jak: inżyniera produkcji, informatyka, energetyka, inżynieria środowiska, budownictwo i ekonomia) w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w zakresie CAD;    jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy wykorzystując nabytą wiedzę z zakresu inżynierii produkcji | | K\_K01          K\_K04                  K\_K05 | Wykład + ćw. proj.          Wykład + ćw. proj.                Wykład + ćw. proj. | | dyskusja,  zaangażowanie podczas zajęć      dyskusja,  zaangażowanie podczas zajęć            dyskusja,  zaangażowanie podczas zajęć | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 3 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładach  obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych    **w sumie:**  ECTS | | | 15  30    45  1,8 | | 5  20    25  1,0 |
| **B. Formy aktywności studentaw ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie projektu  praca w sieci  praca w czytelni    **w sumie:**  ECTS | | | 20  5  5    30  1,2 | | 25  15  10  50  2 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | udział w ćwiczeniach laboratoryjnych  praca praktyczna samodzielna    **w sumie:**  ECTS | | | 30  20    50  2,0 | | 20  30    50  2,0 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | Wykłady:  Kierunki rozwoju systemów CAD/CAM, klasyfikacja systemów CAD/CAM. Omówienie wybranych metod wykorzystywanych w technikach CAD/CAM. Wykorzystanie systemów CAD/CAM do Rapid Prototyping, Rapid Tooling, Rapid Manufacturing. Mocne i słabe strony inżynierii odwrotnej i jej wykorzystanie w systemach CAD/CAM.  Ćwiczenia:  Wykonanie projektu z wykorzystaniem systemów CAD/CAM, tj. zaprojektowanie konstrukcji (CAD) i dobranie procesów technologicznych oraz narzędzi do realizacji projektu (CAM). Analiza możliwości wprowadzania zmian do projektu. Dyskusja nad problemami związanymi z produkcją seryjną wraz z wprowadzaniem zmian |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Ćwiczenia projektowe – praca na przygotowanych modelach 3D, prezentacja multimedialna omawianych funkcjonalności |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Aby uzyskać zaliczenie ćwiczeń należy otrzymać pozytywną ocenę z wykonanego projektu.  Spełnienie powyższego warunku jest podstawą do zaliczenia przedmiotu |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Wykłady - obecność nieobowiązkowa  Min. 80% obecności na ćwiczeniach projektowych |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Na ocenę końcową mają wpływ następujące elementy:  -samodzielne i poprawne wykonanie zadania projektowego,  -umiejętność korzystania z obowiązujących norm,  -właściwy dobór materiałów, narzędzi obróbczych, parametrów skrawania i technik wytwarzania do opracowywanego zadania |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Udział w konsultacjach. Praca własna w czytelni. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Znajomość zasad zapisu konstrukcji, podstawowe umiejętności zapisu konstrukcji z użyciem programów CAD, znajomość podstaw konstrukcji maszyn |
| **Zalecana literatura:** | Przybylski W., Deja M.: Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn podstawy i zastosowanie. WNT, Warszawa, 2007.  Wełyczko, A.: Sztuka modelowania powierzchniowego, Helion, Gliwice 2009  Pobożniak, J.: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie w systemie CAD/CAM CATIA V5. HELION, Gliwice 2014 |



D1.6. Projektowanie i organizacja procesów produkcji

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Projektowanie i organizacja procesów produkcji D1\_6 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Design and organization of production processes |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 2 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | V |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Bogdan Krasowski |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Nowoczesne systemy wytwarzania i zarządzania. Automatyzacja ubytkowych technik wytwarzania. Zapoznanie się z metodami organizacji i zarządzania produkcją. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacjonarne - wykład 15h, ćw. projektowe 15h  niestacjonarne - wykład 10h, ćw. projektowe 10h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| D1\_6\_W01                  D1\_6\_W02 | **w zakresie wiedzy:**  Ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu projektowania procesów produkcji. Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu projektowania procesów produkcji.  Zna podstawowe aspekty ekonomiczne funkcjonowania procesów produkcyjnych | | K\_W04                K\_W08 | Wykład, ćwiczenia projektowe | | Kolokwium zaliczeniowe, wykonanie projektu | |
| D1\_6\_U01            D1\_6\_U02      D1\_6\_U03 | **w zakresie umiejętności:**  Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwemu do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej z zakresu projektowania procesów produkcji.  Ma umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą  Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi związane zaprojektowaniem procesów produkcji. | | K\_U07        K\_U11        K\_U13 | Wykład, ćwiczenia projektowe | | Kolokwium zaliczeniowe, wykonanie projektu | |
| D1\_6\_K01        D1\_6\_K02 | **w zakresie kompetencji społecznych:**  Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga problemy, podejmuje decyzje związane z wykonywaniem zawodu.  Ma świadomość ważności i rozumie aspekty i skutki działalności inżynierskiej, oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje. | | K\_K02      K\_K01 | Ćwiczenia projektowe | | Ocena pracy  studenta  podczas  realizacji  zadania projektowego | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 2 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładzie  obecność na ćwiczeniach audytoryjnych  **w sumie:**  ECTS | | | 15  15  30  1,2 | | 10  10  20  0,8 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne  przygotowanie do kolokwium zal.  praca w bibliotece, czytelni  praca w sieci  **w sumie:**  ECTS | | | 5  5  5  5  20  0,8 | | 10  10  5  5  30  1,2 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | prace nad projektem (wraz z konsultacjami)  praca w czytelni  **w sumie:**  ECTS | | | 15  10  25  1,0 | | 10  15  25  1,0 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**  Podział systemów wytwarzania. Techniczne przygotowanie produkcji (TPP). Typy i odmiany organizacji produkcji. Organizacja procesu produkcji i montażu w zależności od charakteru produkcji. Normy czasu pracy. Pojęcie partii produkcyjnej oraz znaczenie jej wielkości na przebieg procesu produkcyjnego. Organizacja stanowisk roboczych. Przegląd nowoczesnych metod zarządzania produkcją. Automatyzacja ubytkowych technik wytwarzania – obrabiarki i centra obróbcze sterowane przy wykorzystaniu CNC. Elastyczne systemy produkcyjne i montażowe. Znaczenie systemów zarządzania jakością podczas projektowania i zarządzania procesami produkcji.  **Ćwiczenia**  Ramowy proces technologiczny obróbki i/lub montażu wg założonego programu produkcji, normowanie czasu operacji technologicznych dla wybranego przedmiotu produkcji. Określanie taktu produkcji, cyklu produkcji, dobór i obciążenie stanowisk roboczych. Produkcja jednostkowa,  seryjna, masowa –wskazanie różnic podczas projektowania procesu obróbczego, doboru maszyn i środków produkcji, automatyzacja procesów obróbki i procesów transportu wewnątrzzakładowego. Rozmieszczenie stanowisk roboczych, oznaczenie przepływu materiałów. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład, pokaz multimedialny, ćwiczenia projektowe. |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Aby uzyskać zaliczenie przedmiotu należy otrzymać pozytywną ocenę z kolokwium oraz oddać poprawnie wykonany projekt. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Wykłady - obecność nieobowiązkowa  Min. 80% obecności na ćwiczeniach projektowych |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Zaliczenie kolokwium oraz ćwiczeń projektowych. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Udział w konsultacjach. Praca własna w czytelni. Możliwość zaliczania kolokwium na konsultacjach. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** |  |
| **Zalecana literatura:** | Łunarski j., Projektowanie procesów: technicznych, produkcyjnych i gospodarczych; Rzeszów: Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej 2012  Przybylski W., Deja M.: Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn. WNT, Warszawa, 2007.  Feld M., Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn, Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2009 |



D1.7. Inżynieria odwrotna

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Inżynieria odwrotna D1\_7 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Techniques for reverse engineering |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 2 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | VI |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Dorota Chodorowska |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| proces komputerowej rekonstrukcji geometrii obiektu, z wykorzystaniem technik Reverse Engineering, oraz zaawansowanych narzędzi powierzchniowego modelowania 3D. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Wykład 15 / 10  Ćwiczenia laboratoryjne 15 / 10 | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| D1\_7\_W01 | Potrafi posługiwać się technikami inżynierii odwrotnej pozwalające na wytworzenie danych 3D. | | K\_W03 | wykład, ćwiczenia audytoryjne, | | Zaliczenie projektu | |
| D1\_7\_W02 | Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu inżynierii odwrotnej. | | K\_W02 | wykład, ćwiczenia audytoryjne, | | Zaliczenie projektu | |
|  | W zakresie umiejętności | |  |  | |  | |
| D10\_7\_U01    D1\_7\_U02      D1\_7\_U03 | Rozpoznaje problemy techniczne, potrafi pozyskiwać informacje z norm, literatury oraz innych źródeł.  Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski  Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne | | K\_U01          K\_U­08      K\_U09 | wykład i ćwiczenia        ćwiczenia  lab    ćwiczenia lab | | kolokwium          sprawozda-nia z labo-ratorium | |
|  | w zakresie kompetencji społecznych | |  |  | |  | |
| D1\_7\_K01 | Rozumie potrzebę ciągłego rozwoju z uwagi na szybki postęp techniczny;  Potrafiinspirować i organizować proces uczenia się innych osób. | | K\_K01 |  | |  | |
| D1\_7\_K02 | Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy z zakresu technologii tworzyw sztucznych, a także z innych dziedzin pokrewnych, takich jak: inżyniera produkcji, informatyka, energetyka, inżynieria środowiska | | K\_K02 |  | |  | |
|  |  | |  |  | |  | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 2 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładzie  obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych      w sumie:  ECTS | | | 15  15      30  1,2 | | 10  10      20  0,8 |
| **B. Formy aktywności studentaw ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne  przygotowanie do kolokwium zal/egzaminu  praca w bibliotece, czytelni  praca w sieci      **w sumie:**  ECTS | | | 5  5  5  5      20  0,8 | | 10  10  5  5      30  1,2 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | Ćwiczenia laboratoryjne  Przygotowanie do ćwiczeń    **w sumie:**  ECTS | | | 30  5    35  1,4 | | 20  15    35  1,4 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | Wykłady: Skanery 3d, podział urządzeń. Zasada działania skanera laserowego. Zasada działania skanera prążkowego.  Systemy CNC- inżynieria odwrotna. Przedmiot rzeczywisty do odtworzenia. Model CAD. Przedmiot po odtworzeniu  Ćwiczenia: Kopiowanie rekonstrukcja, projektowanie nowych obiektów, inspekcja, pomiar i porównanie z modelem CAD |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład, pokaz multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne. |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego.  Prawidłowe wykonanie określonych zadań laboratoryjnych  Pozytywny wynik egzaminu końcowego |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Wykłady -obecność 50%  Ćwiczenia laboratoryjne- obecność obowiązkowa min 75% |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Wykłady -obecność 50%  Ćwiczenia laboratoryjne- obecność obowiązkowa min 75% |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | W ramach konsultacji wyznaczone dodatkowe terminy zaliczenia ćwiczeń i projektu. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Umiejętność obsługi programów CAD 3D |
| **Zalecana literatura:** | Dang Bruce Gazet Alexandre Bachaalany Elcas Josse Sebastien: “Inżynieria odwrotna w praktyce. Narzędzia i techniki” Helion 2015  Laboratorium z inżynierii odwrotnej. Praca zbiorowa, rok wydania 2010, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej |



D1.8. Systemy zarządzania jakością

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Systemy zarządzania jakością D1\_8 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Quality management systems |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 1 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | V |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Bogdan Krasowski |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Celem przedmiotu jest wprowadzenie studentów w tematykę związaną z tematyką systemów zarządzania jakoścą w zakładzie produkcyjnym. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacjonarne - wykład 15h  niestacjonarne - wykład 5h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| D1\_8\_W01 | **w zakresie wiedzy:**  Zna i rozumie podstawową wiedzę z systemów zapewnienia jakości w zakresie Mechaniki i budowy maszyn  Ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z systemów zapewnienia jakości dla zakresu Mechaniki i budowy maszyn  Ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z systemami zapewnienia | | K\_W7 | Wykład | | kolokwium zaliczeniowe | |
| D1\_8\_U01 | **Umiejętności**  Potrafi krytycznie ocenić i uzasadnić przyjęte rozwiązania konstrukcyjne, technologiczne i jakościowe  potrafi zinterpretować wymagania przepisów i skorelować z właściwościami zastosowanych materiałów i technologii. | | K\_U13 | wykład | | wykład | |
| D1\_8\_K01        D1\_8\_K02 | **w zakresie kompetencji społecznych:**  Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga problemy, podejmuje decyzje związane z wykonywaniem zawodu.  Ma świadomość ważności i rozumie aspekty i skutki działalności inżynierskiej, oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje. | | K\_K02      K\_K01 | wykład | | dyskusja,  obserwacja | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 1 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładzie  **w sumie:**  ECTS | | | 15  15  0,6 | | 5  5  0,2 |
| **B. Formy aktywności studentaw ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie do kolokwium zal.  praca w bibliotece, czytelni  **w sumie:**  ECTS | | | 5  5  10  0,4 | | 10  10  20  0,8 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | Przygotowanie prezentacji  W sumie:  ECTS | | | 15  15  0,6 | | 15  15  0,6 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**  Wprowadzenie podstawowych pojęć, przedstawienie dokumentów regulujących i norm dotyczących jakości, filozofia systemu zarządzania jakości ISO 9001. Dokumentacja SZJ, wdrażanie i funkcjonowanie SZJ w zakładzie produkcyjnym. Istota funkcjonowania i cele Zintegrowanych Systemów Zarządzania Jakością. Procedura certyfikacji systemu zarządzania jakoścoą. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład, prezentacja multimedialna, dyskusja |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Wykłady - obecność nieobowiązkowa. |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Zaliczenie kolokwium na ocenę pozytywną. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | W ramach konsultacji i samodzielnej pracy. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Wymagana podstawowa wiedza z zakresu eknomii, ochrony środowiska i BHPiP |
| **Zalecana literatura:** | Hernas, Adam: Systemy zarządzania jakością, Gliwice, Wydaw. Politechniki Śląskiej, 2005  Pacana, Andrzej: Systemy zarządzania jakością zgodne z ISO 9001: wdrażanie, auditowanie i doskonalenie. Rzeszów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2011 |



D1.9. Projektowanie i diagnostyka systemów mechatronicznych

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Projektowanie i diagnostyka systemów mechatronicznych,  D1\_9 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Fundamentals of design of mechatronic systems |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | Studia I stopnia |
| **Profil:** | Praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | Stacjonarne / niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 3 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 6 |
| **Koordynator przedmiotu:** | mgr inż. Wojciech Berezowski |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Celem przedmiotu jest zapoznanie z budową i działaniem systemów mechatronicznych oraz podstawami projektowania tego typu układów. Duży nacisk położono na nowoczesne, oparte na technice komputerowej techniki sterowania i monitorowania procesów produkcyjnych. Rola diagnostyki technicznej procesach budowy i eksploatacji systemów mechatronicznych. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacjonarne – wykład 15 h, ćwiczenia projektowe 15 h  niestacjonarne – wykład 10 h, ćwiczenia projektowe 10 h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| D1\_9\_W01  D1\_9\_W02  D1\_9\_W03  D1\_9\_W04 | **w zakresie wiedzy:**  Ma wiedzę ogólną dotyczącą działania systemów mechatronicznych i ich części składowych  Ma podstawową wiedzę dotyczącą zastosowania, wykorzystania oraz budowy układów mechatronicznych oraz ich cyklu życia  Ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z projektowaniem systemów mechatronicznych  Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu projektowania systemów mechatronicznych | | K\_W03  K\_W05  K\_W07  K\_W08 | Wykład  Wykład  Wykład  Wykład | | Kolokwium  Kolokwium  Kolokwium  Kolokwium | |
| D1\_9\_U01  D1\_9\_U02  D1\_9\_U03 | **w zakresie umiejętności:**  Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski przy projektowaniu systemów mechatronicznych  Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne  Ma umiejętność korzystania z norm i standardów związanych z projektowaniem systemów mechatronicznych | | K\_U08  K\_U09  K\_U19 | Ćw. pr.  Ćw. pr.  Ćw. pr. | | wykonanie projektu  wykonanie projektu  wykonanie projektu | |
| D1\_9\_K01  D1\_9\_K02  D1\_9\_K03 | **w zakresie kompetencji społecznych:**  jest gotów do rozumienia potrzeby uczenia się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób  Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu uwzględniając etyczne aspekty projektowania systemów mechatronicznych  Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | | K\_K01  K\_K03  K\_K05 | Wykład + ćw. Pr.  Wykład + ćw. Pr.  Wykład + ćw. Pr. | | dyskusja,  zaangażowanie podczas zajęć  dyskusja,  zaangażowanie podczas zajęć  dyskusja,  zaangażowanie podczas zajęć | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | **3** | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | Obecność na wykładach  Obecność na ćwiczeniach projektowych  **w sumie:**  ECTS | | | 15  15  30  1,2 | | 10  10  20  0,8 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie projektu  praca w sieci  praca w czytelni  **w sumie:**  ECTS | | | 20  10  15  45  1,8 | | 25  15  15  55  2,2 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | udział w ćwiczeniach  praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 15  20  35  1,6 | | 10  25  35  1,6 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**  Definicja Mechatronika, układy regulacji, układy kontrolno pomiarowe, człony wykonawcze, człony pomiarowe, Metodyka projektowania systemów mechatronicznych. Budowa i działanie przykładowych systemów mechatronicznych. Nastawa, Wartość Uchybu, przeregulowanie, tłumieni, funkcja przejścia, zakłócenia. Fizyczne aspekty diagnostyki (procesy niszczenia i uszkodzeń elementów maszyn i urządzeń). Obszary badań modelowych i obliczeniowych w diagnostyce.  **Ćwiczenia:**  Ćwiczenia projektowe polegające na dobraniu elementów do zadanego systemu mechatronicznego niezbędnych do realizacji wybranego zadania, wykorzystanie narzędzi obliczeniowych i symulacyjnych podczas prac projektowych. Analiza zagrożeń, stanu bezpieczeństwa, zalet i wad układów mechatronicznych. Eksperymenty symulacyjne rozpoznań diagnostycznych – narzędzia badawcze (modele, programy komputerowe). |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład i ćwiczenia projektowe, zaprojektowanie wybranego systemu mechatronicznego z uwzględnieniem zadanych wymagań. |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocena końcowa to średnia arytmetyczna z kolokwium oraz wykonanych zadań, biorąc pod uwagę obecność i aktywność studenta. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** |  |
| **Zalecana literatura:** | 1. Turowski J.: Podstawy mechatroniki, Łódź: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Humanistyczno-Ekonimicznej, 2008  2. Pochopień B.: Automatyzacja procesów przemysłowych, - wyd. 5 popr. – Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 1993  3. Kaczorek T.: Podstawy teorii sterowania, Warszawa: WNT 2005  4. Honczarenko J.: Roboty przemysłowe: Budowa i zastosowanie. – wyd. 2 zm. I rozsz. – Warszawa: WNT 2010  5. Lipski J.: Diagnostyka procesów wytwarzania, Lublin: Politechnika Lubelska, 2013 |

# D2. GRUPA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU: KSZTAŁCENIE W ZAKRESIE MECHANIKA LOTNICZA



D2.1. Prawo i przepisy lotnicze

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Prawo i przepisy lotnicze, D2\_1 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Laws and regulations aviation |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne / niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 1 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 5 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Józef Brzęczek |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy podstawowej kształtującej sylwetki inżyniera i dającej podstawę do dalszego studiowania w ramach specjalności lotniczych. Ukształtowanie wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu wiedzy studentów o podstawowych regulacjach prawnych i przepisach z nimi związanych wykorzystywanych w trakcie obsługi statków powietrznych. Przygotowanie studentów do aktywnego funkcjonowania w społeczeństwie inżynierów zajmujących się obsługą techniczną statków powietrznych oraz ich podzespołów. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Wykłady:  Studia stacjonarne – 15h  Studia niestacjonarne –5h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| D2-1\_W01 K\_W02 | **Wiedza**  Zna:   * Systematykę uregulowań prawnych w zakresie funkcjonowania lotnictwa cywilnego * Potrafi określić przynależność statku powietrznego do obowiązujących wymagań prawnych i eksploatacyjnych i zdefiniować wymagane procesy certyfikacyjne * Zna układ wymagań w zakresie właściwości technicznych w odniesieniu do obowiązujących przepisów krajowych, europejskich i międzynarodowych * Wymagania w zakresie obowiązującej dokumentacji ruchowej statków powietrznych, dokumentowania czynności realizowanych na statku powietrznym oraz stosowne zapisy * Posiada wiedzę z zakresu wymagań prawnych i jakościowych dotyczących użytkowania statków powietrznych | | K\_W03  K\_W07 | wykład | | kolokwium | |
| D2-1\_U01  D2-1\_U02  D2-1\_U03 | **Umiejętności**  Potrafi zaszeregować statek powietrzny do określonej kategorii i przedstawić wymaganą dokumentacje ruchową oraz zakres użytkowania  Potrafi określić wymagania techniczne i formalno-prawne związane z procesami projektowymi, dowodowymi eksploatacją  Potrafi ogólnie określić wymagania w zakresie procesów certyfikacyjnych, rejestracji, dokumentowania ciągłej zdatności do lotu  Zna ogólne zasady funkcjonowania i współpracy użytkownika z cywilnymi nadzorami lotniczymi | | K\_U03  K\_U14  K\_U15 | wykład | | ćwiczenia, referat | |
| D2-1\_K01  D2-1\_K02 | **Kompetencje społeczne**  Potrafi pracować w zespole, rozumie role uregulowań prawnych w funkcjonowaniu organizacji i wykorzystywaniu wyrobów lotniczych | | K\_K02  K\_K04 | wykład | | dyskusja,  obserwacja | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 1 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładzie  **w sumie:**  ECTS | | | 15  15  0,6 | | 5  5  0,2 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne  praca nad projektami  przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego  praca w bibliotece, czytelni  **w sumie:**  ECTS | | | 5  0  5  0  10  0,4 | | 10  0  10  0  20  0,8 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | ćwiczenia projektowe  praca samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 0  15  15  0,6 | | 0  15  15  0,6 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**  Ogólne ramy prawne i regulacyjne funkcjonowania lotnictwa cywilnego. Organizacja lotnictwa cywilnego w Europie i Polsce (lotnictwo komercyjne, lotniska i lądowiska, klasyfikacja statków powietrznych i związane wymagania). Zasady certyfikacji personelu technicznego i latającego, certyfikacja wyrobów lotniczych i części, Organizacji Projektujących, Organizacji Produkujących, Organizacji Obsługowych i CAMO (zapewnienie ciągłej zdatności do lotu). Realizacja przewozów lotniczych. Personel certyfikujący — obsługa techniczna  Szczegółowe rozumienie Part-66. Zatwierdzone instytucje obsługi technicznej  Szczegółowe rozumieniePart-145 i Part-M podsekcja F. Operacje lotnicze. Certyfikacja statków powietrznych, części i wyposażenia. Ciągła zdatność do lotu  Szczegółowe rozumienie przepisów Part-21 dotyczących ciągłej zdatności do lotu. Szczegółowe rozumienie Part-M. Krajowe i międzynarodowe wymagania w zakresie eksploatacji statków powietrznych: Programy obsługi technicznej, kontrola i badanie obsługi technicznej; Dyrektywy zdatności do lotu; Biuletyny obsługi, informacje obsługi producenta; Zmiany i naprawy oraz wersyjność wyrobów lotniczych; |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykłady, prezentacje, filmy |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Kolokwium zaliczeniowe przed sesją zasadniczą, sprawdzające podstawową wiedzę z wykładów.  Kolokwium poprawkowe w sesji zasadniczej, lub w sesji poprawkowej |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Aktywny udział w zajęciach. Obecność obowiązkowa, sprawdzana listą obecności. |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Praca w czytelni lub bibliotece |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Brak |
| **Zalecana literatura:** | 1. H. Jafernik R. Fellner Aeronautical regulations in exercises. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice 2015  2.Prawo Lotnicze i obowiązujące przepisy wykonawcze  3.Przepisy budowy statków powietrznych obowiązujące w kraju: CS 23, CS 22.  4.Konwencja o międzynarodowym lotnictwie Cywilnym (ICAO 1944) - załączniki (Aneksy) Urząd Lotnictwa Cywilnego Warszawa 2001 i związane Rozporządzenia  5. Fellner A., Nawigacja powietrzna w zarysie. Wydawnictwo Politechnika Śląska Gliwice 2016  6. Lewandowski J., Elementy prawa. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne. Warszawa 2002.  7. Air Law: JAA ATPL Training. Neu-Isenburg: Jeppesen 2007  8. Zarządzanie ruchem lotniczym. ULC Warszawa 2007   1. AR-OPS 1: Zarobkowy przewóz lotniczy (samoloty) zmiana 13 ULC Warszawa 2008 2. Instrukcje użytkowania w locie i obsługi technicznej statków powietrznych dostępne w Bibliotece Uczelni i internecie |



D2.2. Projektowanie i konstrukcja samolotów

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Projektowanie i konstrukcja samolotów, D2\_2 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Designing and Airplane Construction |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 5 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 5 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Józef Brzęczek |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy podstawowej kształtującej sylwetkę inżyniera i dającej podstawę do dalszego studiowania w ramach specjalności Mechanika lotnicza. Ukształtowanie wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu wiedzy studentów o konstrukcji i budowie samolotu. Przygotowanie studentów do aktywnego funkcjonowania w społeczeństwie inżynierów zajmujących się projektowaniem, budową i konstrukcją statków powietrznych oraz ich podzespołów i instalacji. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Stacjonarne:  Semestr V  Wykłady – 30 h, Ćwiczenia projektowe – 30 h  Niestacjonarne:  Semestr V  Wykłady – 15h, Ćwiczenia projektowe –20 h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| D2-2\_W01  D2-2\_W02 | **Wiedza**  Zna zasady analizy i definiowania obciążeń statku powietrznego, potrafi korzystać z przepisów budowy statków powietrznych, potrafi przeprowadzić podstawową analizę aerodynamiczną i masową, zaprojektować poszczególne zespoły płatowca  Zna zasady doboru materiałów konstrukcyjnych, uproszczone analizy wytrzymałościowe i trwałościowe, potrafi zinterpretować wymagania przepisów i skorelować z właściwościami zastosowanych materiałów i technologii. Zna procesy certyfikacyjne i wymagania z zakresu dokumentowania analiz konstrukcyjnych, wytrzymałościowych i wymaganych prób dowodowych. Potrafi krytycznie ocenić i uzasadnić przyjęte rozwiązania konstrukcyjne i technologiczne | | K\_W03  K\_W07 | wykład | | kolokwium | |
| D2-2\_U01  D2-2\_U02  D2-2\_U03 | **Umiejętności**  Potrafi rozpoznać i zinterpretować przyjęte rozwiązania konstrukcyjne struktur lotniczych, układów sterowania i zespołów napędowych. Potrafi określić podstawowe charakterystyki osiągowe samolotu, ocenić stateczność, określić rozmiary i położenie powierzchni sterowych oraz wielkości ich wychyleń  Potrafi narysować schematy kinematyczne układów sterowania i zabudowy zespołów płatowcowych. Potrafi opracować i zinterpretować obwiednię obciążeń sterowanych i od podmuchów  Potrafi zdefiniować obciążenia doraźne i długotrwałe, struktur samolotu, narysować i zinterpretować schematy obciążęń oraz dokonać podstawowych obliczeń wytrzymałościowych struktur płatowca. opisać rodzaje przyrządów pilotażowo nawigacyjnych oraz przyrządów silnikowych. | | K\_U03  K\_U04  K\_U08 | ćwiczenia | | ćwiczenia, projekt | |
| D2-2\_K01  D2-2\_K02 | **Kompetencje społeczne**  Potrafi pracować w zespole, korzystać z literatury specjalistycznej | | K\_K02  K\_K04 | ćwiczenia | | dyskusja,  obserwacja | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 5 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładzie  obecność na ćwiczeniach audytoryjnych  obecność na ćwiczeniach praktycznych / projektowych  **w sumie:**  ECTS | | | 30  0  30  60  2,4 | | 15  0  20  35  1,4 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne  praca nad projektem z podzespołu samolotu  przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego  praca w bibliotece, czytelni  **w sumie:**  ECTS | | | 20  25  15  5  65  2,6 | | 30  30  15  15  90  3,6 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | ćwiczenia projektowe  praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 30  40  70  2,8 | | 20  50  70  2,8 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | Podstawowe pojęcia statyki konstrukcji lotniczej. Budowa i obliczanie statycznie wyznaczalnych kratownic płaskich i przestrzennych. Pręty ściskane. Zasady obliczeń konstrukcji cienkościennych. Zasady projektowania samolotów. Wymagania stawiane samolotom. Klasyfikacja samolotów. Obciążenia zewnętrzne działające na samolot. Obciążenia obliczeniowe i normy wytrzymałości samolotów. Materiały stosowane w budowie samolotu. Projekt wstępny i wyważenie samolotu. Konstrukcja i obliczenia wytrzymałościowe podstawowych zespołów samolotu. Budowa i obliczenia wytrzymałościowe skrzydeł. Budowa i obliczenia wytrzymałościowe usterzenia. Kadłuby samolotu. Obliczenia wytrzymałościowe. Zespoły napędowe. Układ sterowy. Podwozie samolotu. Połączenia elementów konstrukcyjnych samolotu i ich obliczanie  **Ćwiczenia projektowe:**   1. Statystyka samolotów i silników lotniczych. 2. Model masowy samolotu i wyważenie samolotu. 3. Obciążenia w S.C. samolotu w locie, obwiednia obciążeń. 4. Podstawowe struktury konstrukcji lotniczych – szkice konstrukcyjne. 5. Projekt wybranego podzespołu samolotu |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykłady, prezentacje, filmy, ćwiczenia |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Zaliczenie: dwa poprawnie wykonane projekty  Przystąpienie do egzaminu: wymagane zaliczenie projektów |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Obowiązkowa obecność na zajęciach projektowych. 80 % udziału na wykładach. |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych ocen z realizowanych zadań i odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych ocen z realizowanych zadań i odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych ocen z realizowanych zadań i odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych ocen z realizowanych zadań i odpowiedzi z testu końcowego |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Praca samodzielna w bibliotece i czytelni. Konsultacje |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Przedmioty wprowadzające: Fizyka, Automatyka, Elektrotechnika i elektronika, Mechanika ogólna, Materiałoznawstwo, Aerodynamika i mechanika lotu, Wytrzymałość materiałów |
| **Zalecana literatura:** | 1. Klich E. Bezpieczeństwo lotów. Instytut Technologii Eksploatacji. Radom 2011. 2. Mikołajczyk E. Aerodynamika. Stapis. Katowice 2010 3. Arżannikov N.,S., Malcev V., N., Aerodynamika PWN Warszawa 1959 4. Pila J. i inni. Aircraft airframe. Wydawnictwo Politechniki Ślaskiej Gliwice 2014. 5. Pila J. i inni. Aircraft systems. Wydawnictwo Politechniki Ślaskiej Gliwice 2015 6. Samolot MIG-23U, technologia obsług okresowych : uzbrojenie. DWL 1982 7. Podręcznik Inspektora. ULC Warszawa 2007. 8. Prawo lotnicze 9. Konwencja o międzynarodowym lotnictwie Cywilnym - załączniki (Aneksy) Urząd Lotnictwa Cywilnego Warszawa 2001. |



D2.3. Zarządzanie jakością w przemyśle lotniczym

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Zarządzanie jakością w przemyśle lotniczym, D2\_3 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Quality management in the aerospace industry |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 1 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | V |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Józef Brzęczek |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy podstawowej kształtującej sylwetkę inżyniera i dającej podstawę do dalszego studiowania kierunku lotniczego. Ukształtowanie wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu wiedzy studentów o zarządzaniu systemem jakości w przemyśle lotniczym. Przygotowanie studentów do aktywnego funkcjonowania w społeczeństwie inżynierów zajmujących się kontrolą jakości i przeprowadzaniem audytów jakości w organizacjach i przedsiębiorstwach lotniczych. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Studia stacjonarne: Ćwiczenia projektowe – 15 h  Studia niestacjonarne: ćwiczenia projektowe -5h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| D2-3\_W01  D2-3\_W02 | **Wiedza**  Zna problematykę jakości wyrobów maszynowych i konstytuowania ich pożądanych cech, takich jak: bezpieczeństwo, niezawodność, ergonomiczność, ekonomiczność i in.  Zna ogólne zasady postępowania w trakcie dokonywania oceny jakościowej wytwarzanych wyrobów.  Zna problematykę jakościowego podejścia do procesów projektowania wyrobów i ich elementów składowych w świetle wymagań zawartych w odpowiednich przepisach.  Zna systemy organizacyjno-techniczne zapewnienia poprawności funkcjonowania sprzętu kontrolno-pomiarowego i monitorującego celem eliminacji jego przypadkowych i niezauważonych rozregulowań.  Zna wymagania normy EN/AS 9100 stanowiącej podstawę zarządzania jakością w przedsiębiorstwach przemysłu lotniczego.  Zna procesy certyfikacyjne i wymagania z zakresu dokumentowania analiz konstrukcyjnych, wytrzymałościowych i wymaganych prób dowodowych. | | K\_W03  K\_W07 | wykład | | kolokwium | |
| D2-3\_U01  D2-3\_U02  D2-3\_U03 | **Umiejętności**  Potrafi krytycznie ocenić i uzasadnić przyjęte rozwiązania konstrukcyjne, technologiczne i jakościowe  Potrafi przedstawić przepisy prawne obowiązujące w lotnictwie, zwłaszcza w organizacjach projektujących, produkcyjnych i obsługujących.  potrafi zinterpretować wymagania przepisów i skorelować z właściwościami zastosowanych materiałów i technologii. | | K\_U03  K\_U14  K\_U15 | ćwiczenia | | ćwiczenia, projekt | |
| D2-3\_1  D2-3\_K02 | **Kompetencje społeczne**  Potrafi pracować w zespole, korzystać z literatury specjalistycznej | | K\_K02  K\_K04 | ćwiczenia | | dyskusja,  obserwacja | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 1 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na ćwiczeniach projektowych  **w sumie:**  ECTS | | | 15  15  0,6 | | 5  5  0,2 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne  przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego  praca w bibliotece, czytelni  **w sumie:**  ECTS | | | 5  3  2  10  0,4 | | 10  5  5  20  0,8 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | **Ćwiczenia projektowe**  **Praca samodzielna**  **w sumie:**  ECTS | | | 15  10  25  1 | | 5  20  25  1 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | Wykłady:  Wprowadzenie do zrozumienia problematyki jakości wyrobów maszynowych i konstytuowania ich pożądanych cech, takich jak: bezpieczeństwo, niezawodność, ergonomiczność, ekonomiczność i in. Wskazanie również ogólnej zasady postępowania w trakcie dokonywania oceny jakościowej wytwarzanych wyrobów.  Omówienie złożonej problematyki jakościowego podejścia do procesów projektowania wyrobów i ich elementów składowych w świetle wymagań zawartych w odpowiednich przepisach, skupiając się głównie na wymaganiach względem tzw. organizacji projektującej, przytaczając ważniejsze wymagania o charakterze jakościowo-organizacyjnym zawarte w normach i przepisach.  Dokonanie ogólnego przeglądu możliwych do zastosowania technik wytwarzania, zwracając uwagę na ważniejsze zagadnienia jakościowe konstytuowane na poszczególnych etapach wytwarzania i wpływające na jakość wyrobów finalnych (konstytuowanie struktury i właściwości fizyczno-mechanicznych, stanu warstwy wierzchniej i jej cech użytkowych, dokładności kształtowo-wymiarowej oraz jej uzyskiwania w poszczególnych operacjach), a zwłaszcza finalnych operacji montażowych. Systemy organizacyjno-technicznego zapewnienia poprawności funkcjonowania sprzętu kontrolno-pomiarowego i monitorującego celem eliminacji jego przypadkowych i niezauważonych rozregulowań. Przedstawiono w nim również typowe metody nadzorowania tego sprzętu, zapobiegania usterkom, właściwego eksploatowania i sprawdzania. Wskazanie znaczenia i wpływu parku maszyn technologicznych na produktywność, koszty, jakość oraz skuteczne realizowanie przyjętych planów produkcyjnych. Podano również typowe podejścia do obsługi zapewniającej bezawaryjne funkcjonowanie przez badanie stanu urządzeń, stosowanie systemu TPM i CMMS, nadzorowanie wskaźników zdatności i in.  Wytyczne dotyczące stosowalności podejścia procesowego w zarządzaniu i procesach wytwarzania, wskazując jednocześnie na skuteczność doskonalenia procesów i ich wpływ na ogólne wyniki funkcjonowania organizacji.  Wymagania normy EN/AS 9100 stanowiącej podstawę zarządzania jakością w przedsiębiorstwach przemysłu lotniczego. Wymagania tej normy, spełniane w sposób właściwy, zapewniają stabilność jakościową realizowanych procesów, a w konsekwencji również wytwarzanych wyrobów, wysoki poziom jakości działań i prac w przedsiębiorstwie, wskazują wymagane sposoby nadzorowania i monitorowania. W rozdziale tym omówiono również wytyczne zawarte w normach i dokumentach pochodnych tej normy.  Przedstawienie przepisów prawnych obowiązujące w lotnictwie, zwłaszcza w organizacjach projektujących, produkcyjnych i obsługujących. Ich celem jest zagwarantowanie maksymalnego bezpieczeństwa techniki lotniczej zarówno na etapie jej projektowania i wytwarzania, jak również na etapie eksploatowania przez poprawną obsługę.  Ćwiczenia praktyczne w przeprowadzaniu wewnętrznych audytów jakości oraz na stanowiskach kontrolera jakości w organizacjach lotniczych. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład, ćwiczenia laboratoryjne – metody problemowe, praktyczne – metoda prowadzenia kontroli części i przeprowadzania audytów – pokaz, |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Zaliczony projekt w trakcie semestru.  Poprawa: zaliczenie projektu w sesji zasadniczej lub poprawkowej |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | 100% udziału w zajęciach |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  **Kryterium oceny końcowej:**  51% - 65% - dst  66% - 74% - + dst  75% - 84% - db  85% – 94% - + db  95% - 100% - bdb |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Konsultacje  Praca w czytelni lub bibliotece |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Przedmiot wprowadzający: Prawo i przepisy lotnicze |
| **Zalecana literatura:** | Bugdol M. System zarządzania jakością według normy ISO 9001:2015. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2018.  Pacana A., Stadnicka D., Systemy zarządzania jakością zgodne z ISO 9001: wdrażanie, auditowanie i doskonalenie. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej Rzeszów 2011  Air Law: JAA ATPL Training. Neu-Isenburg: Jeppesen 2007  Jakubiec W., Zator S., Majda P., *Metrologia.* PWE S.A. Warszawa 2014.  Poradnik mechanika Wydawnictwo Re 2008  Prawo Lotnicze i związane rozporządzenia.  Konwencja o Międzynarodowym Lotnictwie Cywilnym (i związne załaczniki - Aneksy) ULC Warszawa 2001. |



D2.4. Budowa i eksploatacja silników lotniczych

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Budowa i eksploatacja silników lotniczych, D2\_4 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Construction and exploitation of piston engine aircraft |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 4 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 6 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Józef Brzęczek |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy podstawowej kształtującej sylwetkę inżyniera i dającą podstawę do dalszego studiowania w ramach specjalności lotniczej. Ukształtowanie wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu wiedzy studentów o budowie, eksploatacji i obsłudze lotniczego silnika tłokowego. Przygotowanie studentów do aktywnego funkcjonowania w społeczeństwie inżynierów zajmujących się budową, konstrukcją oraz eksploatacją silników tłokowych wykorzystywanych przy budowie statków powietrznych. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Stacjonarne: Wykłady – 15 h, Ćwiczenia laboratoryjne – 30 h  Niestacjonarne: Wykłady – 10 h, Ćwiczenia laboratoryjne – 10 h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| D2-4\_W01  D2-4\_W02 | **Wiedza**  Zna zasady pracy silników cieplnych, działania i rodzaje poszczególnych zespołów silników tłokowych, oraz podstawowych układów silników: zasilanie, wydech, układy smarowania, chłodzenia oraz sterowania silnikiem.  Zna charakterystyki zewnętrzne i śmigłowe silnika, zasady regulacji i analizy pracy silników. Potrafi określić ogólne wymagania osiągowe silników i określić możliwości ich osiągnięcia. | | K\_W03  K\_W07 | wykład | | kolokwium | |
| D2-4\_U01  D2-4\_U02  D2-4\_U03 | **Umiejętności**  Potrafi rozpoznać i opisać budowę cieplnych silników mających zastosowanie w lotnictwie, w szczególności silników tłokowych, uzasadnić zastosowane rozwiązania konstrukcyjne i zastosowane wyposażenie  Potrafi narysować charakterystyki zewnętrzne silników, przeprowadzić dobór śmigła, oraz określić zabudowę i sterowanie lotniczego silnika tłokowego. Zna wymagania przepisów w zakresie projektowania i eksploatacji lotniczych silników tłokowych. | | K\_U03  K\_U14  K\_U15 | ćwiczenia | | ćwiczenia, projekt | |
| D2-4\_K01  D2-4\_K02 | **Kompetencje społeczne**  Potrafi pracować w zespole, korzystać z literatury specjalistycznej | | K\_K02  K\_K04 | ćwiczenia | | dyskusja,  obserwacja | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 4 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładzie  obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych  **w sumie:**  ECTS | | | 15  30  45  1,8 | | 10  10  20  0,8 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne  praca nad projektem części obciążonej samolotu  przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego  praca w bibliotece, czytelni  **w sumie:**  ECTS | | | 20  10  15  10  55  2,2 | | 25  25  20  10  80  3,2 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | ćwiczenia laboratoryjne  praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 15  40  55  2,2 | | 15  40  55  2,2 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**   1. **Podstawy**    1. Sprawność mechaniczna, cieplna i objętościowa silników cieplnych;    2. Zasady działania silników cieplnych: dwusuw, czterosuw, obiegi Otto i Diesel; Objętość skokowa cylindra i stopień sprężania;    3. Konfiguracja silników tłokowych: rzędowy, gwiazdowy, układ bokser i kolejność zapłonu. 2. **2. Osiągi silnika tłokowego** 3. 2.1. Obliczenia i pomiar mocy; 4. 2.2. Czynniki wpływające na moc silnika; mieszanki palne, podstawy teorii spalania współczynnik nadmiaru powietrza, wyprzedzenie zapłonu, komory spalania; charakterystyki zewnętrzne silników tłokowych 5. **3. Zespoły konstrukcyjne silnika tłokowego.** 6. 3.1. Skrzynia korbowa, wał korbowy, sterowanie rozrządem, miska olejowa i smarowanie silnika; wyjścia napędu agregatów silnikowych; zespoły cylindra i tłoka; zespoły układu korbowego; kolektory dolotowe i wydechowe, tłumiki; zespoły gaźnikowe i wtryskowe, doładowanie silników tłokowych; mechanizmy zaworowe; reduktory śmigieł.   3.2. Metody i narzędzia pomiarów charakterystyk geometrycznych głównych zespołów silnikowych; wały, łożyska, przekładnie, uszczelnienia, filtry  3.3. Kontrola łożysk, uszkodzenia i przyczyny ich powstawania  3.4. Śmigłowe przekładnie redukcyjne  **4. Układy zasilania silnika**  4.1. Rodzaje, konstrukcja oraz zasady działania gaźników; oblodzenie i ogrzewanie gaźników.  4.2. Rodzaje, konstrukcja oraz zasady działania systemów wtryskowych (pośredni i rodzaje, bezpośredni, doładowanie dynamiczne .  5. Elektroniczne sterowanie silnikiem  5.1. Działanie systemów sterowania silnika i odmierzania paliwa, włącznie z elektronicznym sterowaniem silnikiem (FADEC); Spotykane układy systemów i funkcje poszczególnych zespołów.  **6. Układy zapłonowe i systemy uruchomienia silnika.**  **6.1. Systemy** uruchomieniowe i systemy ogrzewania wstępnego;  6.2. Iskrowniki, rodzaje iskrowników, konstrukcja oraz zasady działania; zagadnienie układów podwójnych; Układy przewodów zapłonowych, świece zapłonowe; Układy niskiego i wysokiego napięcia.  **7. Układy zasilania, wydechowe i układ chłodzenia**  7.1. Konstrukcja i działanie: układ ssania: systemy wolnossące, doładowane, dodatkowe chwyty powietrza; układu chłodzenia silnika, zmienny przepływ strumienia powietrza, kierownice powietrza i regulacja temperatury  7.2. Układ wydechowy (tłumiki i układy ogrzewania), układ chłodzenia silnika — powietrzem i płynem, chłodzenie oleju; układu ogrzewania komory silnikowej i kabiny.  **8. Doładowanie/turbodoładowanie**  8.1. Zasady i cele doładowania i jego wpływ na parametry silnika (sprężarki, mechaniczne, turbosprężarki, doładowanie dynamiczne), regulacja ciśnienia ładowania;  8.2. Konstrukcja i działanie układów doładowania i turbodoładowania; Układy kontroli ciśnienia ładowania i składu mieszanki paliwowej; zabezpieczenie przed oblodzeniem i zanieczyszczeniem  **9. Smary i paliwa**  9.1. Właściwości i specyfikacje benzyn lotniczych; dodatki do paliw, kontrola jakości paliw, przygotowanie i przechowywanie paliw; dystrybucja i środki ostrożności.  9.2. Dodatki do paliw i smarów  9.3. Ppoż, BHP i środki bezpieczeństwa w postepowaniu z materiałami pędnymi i smarami  **10. Układy smarowania silnika tłokowego**  10.1. Funkcjonowanie układów smarowania silników tłokowych, ciśnienie smarowania, elementy teorii smarowania hydrodynamicznego.  **11. Silnikowe systemy kontroli pracy**  11.1. Podstawowy osprzęt silnikowy (podstawowe agregaty): prędkość obrotowa silnika; temperatury głowicy cylindrów; temperatura chłodziwa; ciśnienie i temperatura oleju; temperatura gazów spalinowych; ciśnienie i przepływ paliwa; ciśnienie ładowania, sygnalizacja ogrzewania gaźnika   1. **Zabudowa lotniczego silnika tłokowego**   12.1.Konfiguracja ścian ogniowych, osłon, paneli wygłuszających,  12.2. Łoża i ramy silników, tłumienie drgań zawieszeń silników i mocowania ram, regulacje położenia przestrzennego silnika, prowadzenie przewodów, duktów i rur, prowadzenie wiązek kabli, linek i popychaczy sterowania silnikiem, definiowanie punktów podnoszenia i drenów olejowych i odprowadzenia wody.  **13. Kontrola pracy silnika i operacje naziemne**  13.1. Procedury rozruchu, grzania, próby, kołowania, startu i wznoszenia; Ocena mocy silnika i parametrów zespołów napędowych; zasilanie lotniskowe  13.2. Przeglądy eksploatacyjne i okresowe silnika lotniczego i jego wyposażenia: miary kryteria, tolerancje i dane określone przez producenta silnika. Wymiany olejów i płynów eksploatacyjnych  **14. Przechowywanie i konserwacja silnika**  Energia potencjalna, energia kinetyczna, prawa ruchu Newtona, obieg Braytona;  Związek pomiędzy siłą, pracą, mocą, energią, prędkością, przyspieszeniem;  Budowa i działanie silnika turboodrzutowego, silnika turbinowego dwuprzepływowego, turboshaft, silnika turbośmigłowego.  **Osiągi silnika**  Całkowita siła ciągu, ciąg użyteczny, ciąg niedrożnej końcówki wylotowej, rozkład ciągu, ciąg wypadkowy, moc ciągu, równoważna moc na wale, jednostkowe zużycie paliwa; Sprawność silnika turbinowego;  Stosunek natężenia przepływów i stosunek ciśnień w silniku; Ciśnienie, temperatura i prędkość przepływu gazu;  Ocena silnika, ciąg statyczny, wpływ prędkości, wysokość, gorący klimat, ocena płaszczyzny, ograniczenia.  Pompa i regulacja silnika turbinowego  Wloty powietrza  Kanały wlotowe do sprężarki, wady i zalety różnych konfiguracji wlotu; Ochrona przed oblodzeniem układów dolotowych  **Sprężarki**  Typu osiowego i odśrodkowego, stopnie sprężarki;  Cechy konstrukcyjne oraz zasady działania i zastosowania;  Wyważenie układów wirnikowych;  Działanie układów sprężania; Przyczyny i skutki przeciągania i skoku kompresora; pompaż silnika  Metody kontroli i regulacji przepływu powietrza: zawory upustowe, zmienne kierownice wstępne, zmienne łopatki kierownicy, rotacyjne łopatki kierownicze;  Współczynnik sprężania.  **Sekcja spalania**  Cechy konstrukcyjne komór spalania, świece, wtryskiwacze oraz zasady działania. Podstawy teorii spalania  **Sekcja turbinowa**  Działanie i charakterystyka różnych typów łopatek turbin;  Mocowanie łopatek na dysku; Mocowanie wylotowych łopatek kierujących; Przyczyny i skutki obciążenia i przesuwu łopatki turbiny.  **Układ wylotowy**  Cechy konstrukcyjne oraz zasady działania; Dysze regulowane zbieżne i rozbieżne; Redukcja hałasu silnika.  Odwracacze ciągu.  **Łożyska i uszczelki**  Cechy konstrukcyjne łożysk silników turbinowych, uszczelnień, smarowania oraz zasady działania.  **Smary i paliwa**  Właściwości i specyfikacje paliw i smarów do silników turbinowych; Dodatki paliwowe, specyficzne wymagania olejów silnikowych; Środki bezpieczeństwa.  **Systemy smarowania**  Funkcjonowanie układów smarowanie, zespoły i połączenia: zbiorniki, przewody, filtry, chłodnice, mocowanie.  **Instalacje paliwowe**  Układy paliwowe, przewody, zbiorniki połączenia zbiorników głównych i rozchodowych, zawory i filtry paliwowe, pompy paliwowe, układy odpowietrzające, grodzie. Kontrola ilości paliwa i kontrola zużycia paliwa, Układy sterowania silnikiem i zużyciem paliwa, włącznie z elektronicznym sterowaniem silnikiem (FADEC);  **Instalacje silnikowe**  Układy doprowadzenie powietrza do silnika i systemy kontroli, odladzanie układów dolotowych, włącznie z wewnętrznym chłodzeniem, uszczelnienia, obsługa eksploatacyjna układów dolotowych i zabezpieczenie na postoju.  **Układy rozruchowe i zapłonowe**  Działanie systemów uruchomienia silnika i zespołów; świece zapłonowe, aparaty rozruchowe, kontrola rozruchu;  Systemy zapłonowe i ich zespoły, w tym systemy kontroli;  Wymagania dotyczące bezpieczeństwa obsługi technicznej; przy rozruchu i włączaniu silników turbinowych.  **Układy kontroli pracy silników turbinowych**  Temperatury gazów spalinowych/międzystopniowa temperatura turbiny, kontrola ciśnień, Wskazanie ciągu silnika, momentu obrotowego: stosunek ciśnień w silniku, ciśnienie wylotowe turbiny silnika lub ciśnienie w rurze wylotowej silnika odrzutowego;  Ciśnienie i temperatura oleju; Ciśnienie i przepływ paliwa, oraz zużycie paliwa; Prędkość obrotowa silnika i śmigła;  Pomiar i wskazanie drgań; Moment obrotowy od silnika i śmigła; Moc silnika i zespołu napędowego.  **Systemy zwiększania mocy**  Działanie i zastosowania; Wtrysk wody, wodny metanol;  Dopalanie i układy dopalaczy.  **Silniki turbośmigłowe**  Sprzężony z gazem/wolna turbina i turbiny sprzężone z przekładnią; Przekładnie redukcyjne; Silniki turbośmigłowe i sterowanie śmigła; Urządzenia zabezpieczające przed nadmierną prędkością obrotową  **Pomocnicze zespoły silnikowe (APU)**  Przeznaczenie układów APU, działanie, systemy zabezpieczenia.  **Zabudowa silnika**  Konfiguracja przegród ogniowych, osłon, paneli wygłuszających, łoża i ramy silnika, zawieszenia antywibracyjnego (zabezpieczającego przed nadmiernymi drganiami), przewodów, rur, zasilaczy, łączników, wiązek przewodów, linek sterowych, drążków sterujących, punktów podnoszenia i drenów.  **Systemy ochrony przeciwpożarowej**  Działanie systemu wykrywania i gaszenia układów napędowych.  **Kontrola pracy silnika i operacje naziemne**  Procedury startu i wznoszenia dla silników turbinowych i turbośmigłowych; Kontrola pracy turbinowego zespołu napędowego mocy wyjściowej silnika i jego parametrów (parametry pracy, parametry MPS, drgania, synchronizacja zespołów napędowych) w poszczególnych fazach lotu;  Przegląd silnika i jego zespołów pod kątem spełnienia kryteriów eksploatacyjnych tolerancji i innych wymagań określonych przez producenta silnika;  Mycie/czyszczenie sprężarki/wentylatora; Zniszczenie ciałami obcymi, kontrola uszkodzeń. Zapobieganie uszkodzeniom przez ciała obce, wymagania powierzchni stojanek i dróg kołowania.    **Ćwiczenia projektowe:**  1.Projekt wstępny doboru parametrów pracy silnika do zadanego statku powietrznego  2. Analiza charakterystyk zewnętrznych i wysokościowych silnika tłokowego  3. Zespół śmigło silnik i charakterystyki śmigłowe zespołu  4.Projekt wstępny: dobór silnika turbinowego i turbośmigłowego do zadanego statku powietrznego  5. Projekt wstępny układu dolotowego powietrza dla silnika turbośmigłowego  6. Projekt systemu wychwytywania lodu w układach dolotowych silników turbinowych  7. Ocena i możliwości wykorzystania upustów ciepła do instalacji oblodzeniowej samolotu |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład, ćwiczenia audytoryjne – metody problemowe, praktyczne – metoda doboru silnika, eksponujące- pokaz, film. |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Warunek dopuszczenia do egzaminu: udział na laboratoriach. Zaliczenie kolokwium w semestrze. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Obecność na wykładach: 75%, obecność na laboratoriach: 100 % |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  **Kryterium oceny końcowej:**  51% - 65% - dst  66% - 74% - + dst  75% - 84% - db  85% – 94% - + db  95% - 100% - bdb |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Konsultacje, praca w czytelni lub bibliotece |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Przedmioty wprowadzające: Fizyka, Automatyka, Elektrotechnika i elektronika, Mechanika Techniczna, Wytrzymałość materiałów, Termodynamika techniczna, Metrologia i systemy pomiarowe, Konstrukcja i eksploatacja maszyn, Historia technik lotniczych |
| **Zalecana literatura:** | 1. Jędrzejowski J. Obliczaie tłokowego silnika spalinowego.WNT Warszawa 1957. 2. Janicka (i inni) Podstawy procesów termodynamicznych w silnikach spalinowych. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej Wrocław 2013 3. Tylicki H. Eksploatacja silników spalinowych pojazdów mechanicznych. Piła 2005: Wydawnictwo PWSZ im. St. Staszica 4. Powerplant: JAA ATPL Training Neu-Isenburg: Jeppesen 2007 |



D2.5. Eksploatacja i technologia samolotów

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Eksploatacja i technologia samolotów D2\_5 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Exploatatation of the aircraft |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 2 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 6 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Józef Brzęczek |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Celem przedmiotu jest przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu eksploatacji konstrukcji samolotu z uwzględnieniem czynnika ludzkiego (w tym kultury technicznej podczas obsługi płatowców). | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Stacjonarne: Wykłady – 15 h, Ćwiczenia laboratoryjne – 15 h  Niestacjonarne: Wykłady – 5h, Ćwiczenia laboratoryjne – 10 h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| D2-5\_W01  D2-5\_W02 | **Wiedza**  Zna podstawowe pojęcia i zasady eksploatacji samolotu.  Zna nowoczesne metody, techniki, narzędzia i materiały wykorzystywane przy rozwiązywaniu zadań dotyczących eksploatacji statków powietrznych (eksploatacja i jej fazy, charakterystyki eksploatacyjne, ryzyko i niepewność w eksploatacji, wpływ czynnika ludzkiego), potrafi porównać i przeanalizować stosowane rozwiązania.  Zna charakterystyki związane z żywotnością, niezawodnością, uszkadzalnością i intensywnością uszkodzeń samolotu.  Zna prawa eksploatacji samolotu. | | K\_W03  K\_W07 | wykład | | kolokwium | |
| D2-5\_U01  D2-5\_U02  D2-5\_U03 | **Umiejętności**  Potrafi opisać problemy związane z eksploatacją samolotu.  Potrafi omówić cykl życia samolotu.  Potrafi omówić procedury i procesy badań diagnostycznych.  Potrafi zrozumieć społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania w zakresie eksploatacji samolotów. | | K\_U03  K\_U14  K\_U15 | ćwiczenia | | ćwiczenia, projekt | |
| D2-5\_K01  D2-5\_K02 | **Kompetencje społeczne**  Potrafi pracować w zespole, korzystać z literatury specjalistycznej | | K\_K02  K\_K04 | ćwiczenia | | dyskusja,  obserwacja | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 2 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładzie  obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych  **w sumie:**  ECTS | | | 15  15  30  1,2 | | 5  10  15  0,6 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne  praca nad projektem części obciążonej samolotu  przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego  praca w bibliotece, czytelni  **w sumie:**  ECTS | | | 5  5  5  5  20  0,8 | | 10  10  10  5  35  1,4 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | ćwiczenia projektowe  praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 15  25  40  1,6 | | 15  25  40  1,6 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | 1. Podstawowe pojęcia i zasady eksploatacyjne. 2. Lotniczy system transportowy. 3. Model eksploatacyjny samolotu (niezawodność, gotowość, odpowiedniość, trwałość, podatność eksploatacyjna). 4. Proces eksploatacji samolotu, wykorzystywanie potencjału eksploatacyjnego. 5. Eksploatacja floty samolotów. 6. Zdatność techniczna, obsługi i odnowa samolotów. 7. Techniczna analiza niesprawności i uszkodzeń. 8. Badania diagnostyczne.   1. Przygotowanie produkcji samolotów i podstawy technologii samolotów; specyfika technologii samolotów;  2. Przygotowanie techniczne produkcji samolotów; opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej; przygotowanie produkcji seryjnej; metody odtwarzania geometrii płatowca  3. Ogólne zasady przestrzennego planowania produkcji  4. Przegląd materiałów stosowanych w budowy samolotów: materiały z zawartości żelaza, materiały nieżelazne, drewno, materiały kompozytowe i sztuczne  5. Przegląd procesów stosowanych w budowie samolotów  6. Obowiązujący system pasowań i tolerancji oraz tolerowanie wymiarów swobodnych  7.Wytwarzanie części i zespołów półskorupowych:  8. Podstawy przetwórstwa tworzyw sztucznych i gumy  9. Technologie: spawanie (różne metody), zgrzewanie, lutowanie, połączenia klinczowe;  10. Klejenie i procesy klejenia tworzyw, drewna i materiałów sztucznych, urządzenia, materiały i kontrola połączeń klejonych  11. Nitowanie, zakres stosowania i metody (zwykłe, odwrotne), udarowe, grupowe, jednostronne, nitowanie zwykłe i kryte  12. Procesy montażu samolotu; połączenia nierozłączne: nitowanie (wykonywanie otworów, zakuwanie kontrola);  13. Montaż i regulacja układów sterowania;  14. Próby fabryczne i regulacja samolotu,  **Ćwiczenia laboratoryjne:**  Projektowanie przyrządów montażowych do podzespołów samolotu.  Opracowanie procesów ważenia, niwelacji i stabilizacji samolotu  Montaż i regulacja układów sterowania, pomiary wychyleń, naciągów linek. Analiza i przygotowanie procesów technologicznych nitowania prostych zespołów |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład, ćwiczenia audytoryjne – metody problemowe, praktyczne – metoda doboru silnika, eksponujące- pokaz, film. |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Kolokwium zaliczeniowe, udział na zajęciach laboratoryjnych.  Zaliczenie poprawkowe w sesji zasadniczej lub poprawkowej |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | 75% udział w wykładach, 100 % udział w zajęciach laboratoryjnych |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z kolokwium  Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z kolokwium |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Konsultacje, praca w bibliotece lub czytelni |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Przedmioty wprowadzające: Mechanika Płynów, Fizyka, Mechanika Techniczna, Chemia |
| **Zalecana literatura:** | 1. Klich E. Bezpieczeństwo lotów. Instytut technologii Eksploatacji Radom 2011 2. Konwencja o Międzynarodowym Ruchu Lotniczym. (Załączniki, Aneksy) ULC Warszawa 2007. 3. Podręcznik Inspektora. ULC Warszawa 2007   4. Legutko S. Eksploatacja maszyn. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2007  5. Lewitowicz J., Statek powietrzny i elementy teorii. Wydawnictwo ITWL Warszawa 2001  6. Ścieżka S., Żołnierz M., Eksploatacja maszyn. (Cz. I i II) Wyd. Pol. Śląskiej Gliwice 2012  9. Praca zbiorowa. Badania eksploatacyjne statków powietrznych. Wydawnictwo ITWL Warszawa 2007 |



D2.6. Wyposażenie samolotów i instalacje pokładowe

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Wyposażenie samolotów i instalacje pokładowe, D2\_6 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Aircrafts equipment |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 2 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 5 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Józef Brzęczek |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy podstawowej kształtującej sylwetkę inżyniera i dającej podstawę do dalszego studiowania w ramach specjalności mechanika lotnicza. Ukształtowanie wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu wiedzy studentów o wyposażeniu samolotu. Przygotowanie studentów do aktywnego funkcjonowania w społeczeństwie inżynierów zajmujących się projektowaniem, budową i konstrukcją statków powietrznych oraz ich podzespołów i instalacji. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Stacjonarne: Wykłady – 15 h, Ćwiczenia audytoryjne – 15 h  Niestacjonarne: Wykłady – 10 h, Ćwiczenia audytoryjne – 5 h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| D2-6\_W01  D2-6\_W02 | **Wiedza:**  Zna zasady działania i rodzaje wyposażania płatowca, sterowania, zespołów napędowych oraz układów energetycznych samolotu.  Zna zasady działania poszczególnych układów wyposażenia i sterowania samolotem, jego zespołami napędowymi i agregatami. Posiada znajomość korzystania z norm i przepisów budowy statków powietrznych w tym zakresie. | | K\_W03  K\_W07 | wykład | | kolokwium | |
| D2-6\_U01  D2-6\_U02  D2-6\_U03 | **Umiejętności**  Potrafi rozpoznać i opisać budowę systemów sterowania, dobrać parametry kinematyczne układów, przeprowadzić analizę sztywności i niezawodności układów. automatycznego lotem  Potrafi narysować schematy kinematyczne układów sztywnych i podatnych sterowania samolotem, przeprowadzić analizę układów podwozia samolotu, układów pneumatycznych i elektrycznych oraz podać sposób wykazywania zgodności z wymaganiami przepisów. Potrafi opisać rodzaje wyposażenia i stosowanych układów sterowania i wyposażenia samolotu, przeprowadzić podstawowe obliczenia kinematyczne i sztywnościowe oraz podać sposób dowodzenia zgodności wymaganiami przepisów budowy statków powietrznych oraz wymaganiami eksploatacyjnymi. | | K\_U03  K\_U14  K\_U15 | ćwiczenia | | ćwiczenia, projekt | |
| D2-6\_K01  D2-6\_K02 | **Kompetencje społeczne**  Potrafi pracować w zespole, korzystać z literatury specjalistycznej | | K\_K02  K\_K04 | ćwiczenia | | dyskusja,  obserwacja | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 2 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładzie  obecność na ćwiczeniach audytoryjnych  **w sumie:**  ECTS | | | 15  15  30  1,2 | | 10  5  15  0,6 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne  praca nad projektem części obciążonej samolotu  przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego  praca w bibliotece, czytelni  **w sumie:**  ECTS | | | 5  5  5  5  20  0,8 | | 15  5  10  5  35  1,4 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | ćwiczenia audytoryjne  praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 15  25  40  1,6 | | 5  35  40  1,6 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**   1. Przyrządy pokładowe/ układy elektroniki lotniczej 2. Zabezpieczenie energii elektrycznej 3. Osprzęt i wyposażenie elektryczne i elektroniczne 4. Układ kabiny; 5. Układy ochrony pożarowej 6. Układy paliwowe 7. 7. Układy hydrauliki siłowej 8. 8. Ochrona przed oblodzeniem i deszczem   Ćwiczenia projektowe:  1.Projekt modyfikacji wybranego wyposażenia statku powietrznego  2. Minimalne wyposażenie samolotu w świetle wymagań obowiązujących przepisów budowy statków powietrznych dla wybranej kategorii samolotu  3. Analiza przypadków crashowych |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład, ćwiczenia audytoryjne – metody problemowe, praktyczne – metoda projektowa, eksponujące – pokaz, film. |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Dopuszczenie do egzaminu: wymagane zaliczenie kolokwium  Zaliczenie kolokwium w trakcie semestru lub w sesji zasadniczej. |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | 75% udział na wykładach, 100% udział w ćwiczeniach audytoryjnych |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  **Kryterium oceny końcowej:**  51% - 65% - dst  66% - 74% - + dst  75% - 84% - db  85% – 94% - + db  95% - 100% - bdb |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Konsultacje, praca w bibliotece lub czytelni |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Przedmioty wprowadzające: Fizyka, Mechanika techniczna, Wytrzymałość materiałów, Mechanika płynów, Podstawy hydrauliki siłowej, Budowa i eksploatacja maszyn, Automatyka, Elektrotechnika i elektronika, Metrologia i systemy pomiarowe, Termodynamika techniczna, |
| **Zalecana literatura:** | 1.Jafernik H , Fellner R., Aeronautical regulations in exercises. Wydawnictwo Politechnika Śląska Gliwice 2015  2. Pila i inni Aircraft systems. Wydawnictwo Politechnika Śląska Gliwice 2015  3. Fellner A., Nawigacja powietrzna w zarysie. Wydawnictwo Politechnika Śląska Gliwice 2016.  4.Air Law: JAA ATPL Training. Neu-Isenburg: Jeppesen 2007  5. Zarządzanie ruchem lotniczym. ULC Warszawa 2007  6. Lewitowicz J., Statek powietrzny i elementy teorii. Wydawnictwo ITWL Warszawa 2001  7. Konwencja o Międzynarodowym Lotnictwie Cywilnym. (Związane Aneksy)  8.Air Law: JAA ATPL Training. Neu-Isenburg: Jeppesen 2007  9.Instrumentation: JAA ATPL Training Neu-Isenburg: Jeppesen 2007  10.Powerplant: JAA ATPL Training Neu-Isenburg: Jeppesen 2007  11.Airframes and systems: JAA ATPL Training Neu-Isenburg: Jeppesen 2007  12.Electrics: JAA ATPL Training Neu-Isenburg: Jeppesen 2007 |



D2.7. Śmigła

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Śmigła, D2\_7 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Propellers |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 2 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 6 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr. inż. Józef Brzęczek |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy podstawowej kształtującej sylwetkę inżyniera i dającej podstawę do dalszego studiowania kierunku lotniczego. Ukształtowanie wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu wiedzy studentów o zarządzaniu systemem jakości w przemyśle lotniczym. Przygotowanie studentów do aktywnego funkcjonowania w społeczeństwie inżynierów zajmujących się kontrolą jakości przy produkcji śmigieł oraz ich obsługą w trakcie eksploatacji zamontowanych w różnego rodzaju silnikach lotniczych. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Stacjonarne: Wykłady – 15 h, Ćwiczenia audytoryjne – 15 h  Niestacjonarne: Wykłady –10 h, ćwiczenia audytoryjne – 5h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| D2-7\_W01  D2-7\_W02 | **Wiedza**  Zna zasady działania i rodzaje śmigieł.  Zna zasady doboru śmigła do silnika oraz zabudowę zespołów napędowych na płatowcu.  Zna podstawowe elementy obliczę mocy rozporządzalnej śmigłowych zespołów napędowych, oraz budowę podstawowych zespołów śmigła stałego i regulowanego w locie. | | K\_W03  K\_W04 | wykład | | kolokwium | |
| D2-7\_U01  D2-7\_U02  D2-7\_U03 | **Umiejętności**  Potrafi rozpoznać i opisać budowę śmigła stałego i nastawnego oraz systemów sterowania śmigłem.  Potrafi określić ciąg i moc rozporządzalną śmigłowego zespołu napędowego oraz określić charakterystyki geometryczne śmigieł.  Potrafi opisać rodzaje śmigieł, materiały oraz wyposażenie śmigieł w tym systemy odlodzeniowe oraz występujące uszkodzenia śmigieł. Zna podstawowe elementy eksploatacji śmigieł. | | K\_U03  K\_U04  K\_U08 | ćwiczenia | | ćwiczenia, projekt | |
| D2-7\_K01  D2-7\_K02 | **Kompetencje społeczne**  Potrafi pracować w zespole, korzystać z literatury specjalistycznej | | K\_K02  K\_K04 | ćwiczenia | | dyskusja,  obserwacja | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 2 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładzie  obecność na ćwiczeniach audytoryjnych  **w sumie:**  ECTS | | | 15  15  30  1,2 | | 10  5  15  0,6 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne  praca nad projektem części obciążonej samolotu  przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego  praca w bibliotece, czytelni  **w sumie:**  ECTS | | | 5  5  5  5  20  0,8 | | 10  10  10  5  35  1,4 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | ćwiczenia  praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 15  25  40  1,6 | | 5  35  40  1,6 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**  **1. Podstawy**   * 1. Podstawowe teorie propellerów: teoria łopaty, teoria strumieniowa (impulsowa), teoria linii nośnej; kąty natarcia łopaty śmigła, ujemny kąt natarcia, prędkość obrotowa i postępowa elementu łopaty; poślizg śmigła; skok smigła.   2. Siła aerodynamiczna, siła odśrodkowa i siła odporu; Moment oporowy śmigła; siła ciągu śmigła, ciąg postojowy Droga łopaty; średnica charakterystyczna, ciąg śmigła i ciąg na postoju.   3. Wpływ prędkości lotu na pracę śmigła o stałym skoku,   4. Drgania i rezonans śmigieł  1. **Konstrukcja śmigła**     1. Rozwiązania konstrukcyjne i materiały wykorzystywane w budowie śmigieł drewnianych, kompozytowych i metalowych;    2. Piasty, zabudowa łopat i napęd śmigła. Budowa piasty i mocowanie łopat śmigła.    3. Obciążenia łopaty i piasty śmigła    4. Zabudowa śmigieł, kontrola zabudowy, próby naziemne i w locie, regulacja śmigła    5. Wyważenie statyczne i aerodynamiczne śmigła 2. Śmigła o stałym i zmiennym skoku, śmigła typu „constant speed” Montaż śmigła, regulacja geometryczna i masowa śmigieł 3. **Sterowanie skokiem śmigła.**     1. Sterowanie prędkością obrotową i skokiem śmigła, mechaniczne i elektryczne/elektroniczne; Przestawienie śmigła w chorągiewkę i na skok ujemny;    2. Ochrona przed rozkrętem zespołu silnik-śmigło.    3. Drgania śmigieł 4. **Synchronizacja śmigła**     1. Synchronizacja i osprzęt do uzgadniania faz wielosilnikowych zespołów napędowych.    2. Praca zespołów napędowych; silnika i śmigła. 5. **Ochrona przed oblodzeniem śmigła**    1. Instalacje do usuwania oblodzenia przy pomocy płynu i elektrycznie. 6. **Konserwacja, obsługa i eksploatacja śmigła** 7. Eksploatacja śmigieł; ocena uszkodzeń łopat, uszkodzenia erozyjne, uszkodzenia mechaniczne, korozja, wpływ uszkodzenia, rozszczepienie warstw kompozytowych; 8. Eksploatacja, obsługa i konserwacja śmigieł, naprawy i regulacje śmigieł; 9. **Przechowywanie i konserwacja śmigła**   Zasady transportu, przechowywania i konserwacji śmigieł, zapisy.  **Ćwiczenia audytoryjne:**  1. Ćwiczenia praktyczne w przeprowadzaniu oględzin i badań nieniszczących łopat oraz piasty śmigła.  **2.** Pomiar podstawowych wielkości geometrycznych śmigła stałego  **3.** Prace okresowe na śmigłach |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład, ćwiczenia audytoryjne – metody problemowe, praktyczne – metoda projektowa, eksponujące – pokaz, film. |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Kolokwium zaliczeniowe w trakcie semestru lub w sesji |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | 70% udziału na wykładach, 100% udziału w ćwiczeniach audytoryjnych |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  **Kryterium oceny końcowej:**  51% - 65% - dst  66% - 74% - + dst  75% - 84% - db  85% – 94% - + db  95% - 100% - bdb |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Udział w konsultacjach, praca w bibliotece lub czytelni |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Przedmioty wprowadzające: Fizyka, Mechanika płynów, Aerodynamika, Mechanika techniczna, Wytrzymałość materiałów, Mechanika lotu, Automatyka, Elektrotechnika i elektronika, Metrologia i systemy pomiarowe, wyposażenie samolotu, Konstrukcja i eksploatacja maszyn |
| **Zalecana literatura:** | 1. Smusz R, Wilk J., Wolańczyk F., Termodynamika: repetytorium. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej Rzeszów 2017  2. Poradnik mechanika Wydawnictwo Re Warszawa 2008  3. A.S. Arżannikow, W.N. Malcew Aerodynamika PWN Warszawa 1959  4. Jeżowiecka-Kabsch K., Mechanika Płynów Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej Wrocław 2001  5. Gumuła S., Mechanika płynów. Karpacka Uczelnia w Krośnie 2021  6. Powerplant: JAA ATPL Training Neu-Isenburg: Jeppesen 2007  7.Bańkowski Z., Mały poradnik mechanika (I i II) WNT 19 |



D2.8. Aerodynamika i mechanika lotu

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Aerodynamika i mechanika lotu, D2\_8 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Aerodynamics and Mechanics of Flight |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 7 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 5, 6 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Józef Brzęczek |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy podstawowej kształtującej sylwetki inżyniera i dającej podstawę do dalszego studiowania w ramach specjalności Mechanika lotnicza. Ukształtowanie wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu wiedzy studentów o mechanice lotu. Przygotowanie studentów do aktywnego funkcjonowania w społeczeństwie inżynierów zajmujących się projektowaniem, budową i konstrukcją statków powietrznych oraz ich podzespołów i instalacji. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Stacjonarne: Wykłady – 30 h, Ćwiczenia projektowe – 45 h  Niestacjonarne: Wykłady – 30 h, Ćwiczenia projektowe – 30 h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| D2-8\_W01  D2-8\_W02 | **Wiedza**  Zna zasady lotu aerodynamicznego, powstawanie sił nośności, oporu oraz momentów brył opływanych ośrodkiem ciągłym. Posiada wiedze z zakresu analiz aerodynamicznych brył nośnych i nienośnych statków powietrznych oraz analizę momentów wg. S.C. samolotu.  Zna zasady i metody obliczeń aerodynamiki statku powietrznego, obliczenia i konstruowania biegunowych prędkości, i analiz osiągowych.  Zna metody i potrafi przeprowadzić analizę stateczności statycznej i aerodynamicznej układów aerodynamicznych, sterowności statku powietrznego oraz wprowadzać korekty w zakresie położenia i powierzchni układów ustateczniających | | K\_W03  K\_W04 | wykład | | kolokwium | |
| D2-8\_U01  D2-8\_U02  D2-8\_U03 | **Umiejętności**  Potrafi przeprowadzić analizę aerodynamiczną statku powietrznego w konfiguracji gładkiej i z wykorzystaniem urządzeń zwiększających siłę nośną.  Potrafi obliczyć i narysować biegunowe profilowe, skrzydła i statku powietrznego w konfiguracji gładkiej, z wysuniętym podwoziem i klapami i określić parametry osiągowe.  Potrafi przeprowadzić analizy mocy niezbędnych i dysponowanych oraz określić charakterystyczne parametry osiągowe samolotu, oraz określić i wprowadzić korekty w zakresie stateczności i sterowności układów aerodynamicznych. | | K\_U03  K\_U04  K\_U08 | ćwiczenia | | ćwiczenia, projekt | |
| D2-8\_K01  D2-8\_K02 | **Kompetencje społeczne**  Potrafi pracować w zespole, korzystać z literatury specjalistycznej | | K\_K02  K\_K04 | ćwiczenia | | dyskusja,  obserwacja | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 7 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładzie  obecność na ćwiczeniach projektowych  **w sumie:**  ECTS | | | 30  45  75  3 | | 30  30  60  2,4 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne  praca nad projektem części obciążonej samolotu  przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego  praca w bibliotece, czytelni  **w sumie:**  ECTS | | | 30  30  20  20  100  4 | | 30  30  30  25  115  4,6 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | ćwiczenia projektowe  **praca praktyczna samodzielna**  **w sumie:**  ECTS | | | 45  50  95  3,8 | | 30  65  95  3,8 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | Wykłady:  1. Fizyka atmosfery  1.1. Atmosfera wzorcowa i rzeczywista, zastosowanie International Standard Atmosphere (ISA) do analiz aerodynamicznych  1.2. Podstawy mechaniki ośrodków ciągłych, liczby podobieństwa  1.3. Ciśnienie statyczne, dynamiczne i całkowite, pomiar ciśnień, równanie ciągłości strugi, równanie Bernoulliego  2. Aerodynamika  2.1. Opływ ciała stałego ośrodkiem ciągły i lepkim; opływ powietrza, przepływy uwarstwione i turbulentne  2.2. Warstwa przyścienna, grubość warstwy przyściennej, odchylenie strug, wirowość, punkt stagnacji;  2.3. Definicje i wymiarowanie: profilu lotniczego, cięciwy, średniej cięciwy aerodynamicznej,  2.3.1. Terminologia aerodynamiki i mechaniki lotu  2.4. Analiza nośności i oporu profilu lotniczego; opór tarcia i płata; opór indukowany, środek ciśnień, kąt natarcia, moment profilowy, zwichrzenie ujemne i dodatnie płata,  2.4.1. Kształt skrzydła i wydłużenie, końcówki i rozpraszacze wirów;  2.5. Siła nośna, oporu, ciężar, wypadkowa aerodynamiczna; moment aerodynamiczny  2.5.1. Obliczenia nośności i oporu oraz momentu aerodynamicznego skrzydła i płatowca  2.6. Powstawanie siły nośnej i oporu: kąt natarcia, współczynnik siły nośnej i oporu, doskonałość profilu, płata i bryły statku powietrznego, biegunowe, przeciągnięcie;  2.7. Wpływ zanieczyszczenie i deformacji płata wraz z narostami lodowymi, śniegiem na charakterystyki profilowe.  2.8. Specjalne rozwiązania aerodynamiki i konstrukcji skrzydła  2.9. Wpływ bliskości ziemi  3. Teoria lotu  3.1. Związki między siłami: nośną, ciężaru, ciągu i opor; biegunowe Lilienthala i biegunowe prędkości  3.2. Lot ślizgowy, ustalony; osiągi; wpływ ciężaru i wysokości lotu  3.3. Lot silnikowy, charakterystyczne parametry, lot ustalony, wznoszenie, opadanie, rozpędzanie, hamowanie  3.4. Sterowanie lotem (obroty) odchylanie, przechylanie, pochylanie;  3.5. Wpływ prędkości i kąta natarcia (czynników obciążenia): przeciągnięcie, obwiednia obciążeń sterowanych i ograniczenia konstrukcyjne;  3.6.Urządzenia zwiększające i ograniczające siłę nośną, mechanizacja płata .  3.7. Wpływ obciążenia powierzchni na osiągi w locie, lot w zakręcie, wpływ na przeciągnięcie, ograniczenia  4.Stateczność i dynamika lotu  4.1. Stateczność podłużna i boczna (kierunkowa i poprzeczna): 4.2. Stateczność statyczna i dopuszczalny zakres położenia S.C., ocena stateczności dynamicznej  4.3. Stateczność dynamiczna, ocena stateczności  5. Teoria lotu  5.1. Sterowanie samolotem (organ sterowania, wychylenie i efekt):  5.1.1. Sterowanie przechylaniem: lotki oraz hamulce aerodynamiczne i interceptory;  5.1.2. Sterowanie pochyleniem: stery wysokości, usterzenie integralne (pływające), stateczniki zmiennego zaklinowania, układ motylkowy i układ kaczki;  5.1.3. Sterowanie odchylaniem, ster kierunku  5.1.4. Ograniczniki wychyleń powierzchni sterowych;  5.2. Sterowanie z użyciem sterolotek, usterzenie motylkowe;  5.3. Urządzenia zwiększające siłę nośna lub modyfikujące charakterystykę przeciągnięcia i krytyczny kat natarcia, szczeliny skrzelowe, skrzele, klapy, klapolotki, klapy prędkościowe;  5.4. Urządzenia zwiększające opór aerodynamiczny, spoilery, hamulce aerodynamiczne;  5.5.Efekty grzebieni aerodynamicznych płata, krawędzie natarcia z uskokiem;  5.6.Regulacja warstwy granicznej, generatory wirów, kliny przeciągnięcia lub modyfikacje krawędziowe; sterowanie warstwą przyścienną,  5.7.Działanie i efekt klapek wyważających (trymery) i odciążające (fletnery) powierzchnie sterowe, wyważenie sprężynowe, wyważenie masowe, nachylenie powierzchni sterowej, sterowanie płytowe.  6. Lot z dużymi prędkościami;  6.1. Prędkością dźwięku, fala uderzeniowa, zmiany termiczne strugi powietrza, skos i obrys skrzydła do lotu z dużymi prędkościami  6.1.1.lot z prędkością poddźwiękową,  6.1.2. lot transsoniczny,  6.1.3.lot z prędkością ponaddźwiękową; Liczba Macha, krytyczna liczba Macha,  6.2. Reguła pół, dukty dolotowe i silnikowe chwyty powietrza do lotów z dużymi prędkościami  7. Drgania i zjawiska aeroelastyczne, fala uderzeniowa, nagrzewanie aerodynamiczne, projektowanie zgodnie z regułą pól;  8. Czynniki mające wpływ na przepływ powietrza we wlotach silnikowych w samolotach dużej prędkości;  9. Efekty skosu dodatniego i ujemnego na wartość krytycznej liczby Macha.  Ćwiczenia projektowe:  1. Profile lotnicze.  2. Biegunowa skrzydła i samolotu w konfiguracji „gładkiej”.  3. Biegunowa prędkości. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład, ćwiczenia audytoryjne – metody problemowe, praktyczne- metoda projektowa, eksponujące – pokaz, film. |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest: zaliczenie po semestrze V oraz zaliczenie po semestrze VI  Egzamin w sesji zasadniczej lub poprawkowej |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | 80% udział na wykładach  100% udział w ćwiczeniach projektowych |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  **Kryterium oceny końcowej:**  51% - 65% - dst  66% - 74% - + dst  75% - 84% - db  85% – 94% - + db  95% - 100% - bdb |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Konsultacje, praca w bibliotece lub czytelni |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Przedmioty wprowadzające: Fizyka, Matematyka, Mechanika płynów, Termodynamika Techniczna, Historia technik lotniczych |
| **Zalecana literatura:** | 1. A.S. Arżannikow, W.N. Malcew Aerodynamika PWN Warszawa 1959  2. Jeżowiecka-Kabsch K., Mechanika Płynów Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej Wrocław 2001  3. Gumuła S., M  4. Bukowski, Łucjanek Napęd śmigłowy : teoria i konstrukcja Wydawnictwo MON Warszawa 1986  5. Pila i inni Aircraft systems. Wydawnictwo Politechnika Śląska Gliwice 2015 |



D2.9. Czynnik ludzki w obsłudze statku powietrznego

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Czynnik ludzki w obsłudze statku powietrznego, D2\_9 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Aviation Maintenance Human Factors |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 1 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 5 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Józef Brzęczek |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy podstawowej kształtującej sylwetki inżyniera i dającej podstawę do dalszego studiowania w ramach specjalności Mechanika lotnicza. Ukształtowanie wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu wiedzy studentów o charakterystyce środowiska pracy mechanika lotniczego. Przygotowanie studentów do aktywnego funkcjonowania w społeczeństwie inżynierów zajmujących się obsługą techniczną statków powietrznych oraz ich podzespołów i instalacji. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Stacjonarne: Wykłady – 15 h  Niestacjonarne: Wykłady –5 h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| D2-9\_W01  D2-9\_W02 | **Wiedza**  Zna:  Wpływ pracy na organizm ludzki, Procesy i specyfikę pracy pilota  Rytmy biologiczne pracy pilota  Psychologiczne charakterystyki działania pilota w układzie pilot-samolot  Czynniki działające na organizm pilota w czasie lotu | | K\_W03  K\_W04 | wykład | | kolokwium | |
| D2-9\_U01  D2-9\_U02  D2-9\_U03 | **Umiejętności**  Potrafi rozpoznać niedotlenienie organizmu pilota oraz wpływ ciśnienia atmosferycznego  Potrafi zachować się w czasie dekompresji kabiny i przeciążeń na organizm pilota oraz złudzeń optycznych  Potrafi ocenić i przygotować analizy z zakresu hałasu, dopuszczalnego poziomu drgań oraz nieprawidłowości oświetlenia i niewłaściwego przygotowania do pełnienia określonych funkcji | | K\_U03  K\_U04  K\_U08 | ćwiczenia | | ćwiczenia, projekt | |
| D2-9\_K01 | **Kompetencje społeczne**  Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | | K\_K02 | ćwiczenia | | dyskusja,  obserwacja | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 1 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładzie  **w sumie:**  ECTS | | | 15  15  0,6 | | 5  5  0,2 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | przygotowanie ogólne  przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego  praca w bibliotece, czytelni  **w sumie:**  ECTS | | | 5  5  0  10  0,4 | | 10  10  0  20  0,8 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | ćwiczenia projektowe  praca samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 0  15  15  0,6 | | 0  15  15  0,6 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | Wykłady:  1. Ogólne  1.1. Konieczność uwzględnienia czynnika ludzkiego;  Zdarzenia, które można przypisać czynnikom ludzkim/błędom ludzkim;  1.2. Prawa Murphy’ego.  1.3. Przepisy BHP, Ppoż. I zasady dobrej roboty w przemyśle i branży lotniczej  2. Ludzkie możliwości i ograniczenia  2.1. Wzrok; Słuch; Przetwarzanie informacji;  2.2. Uwaga i percepcja; Pamięć; Klaustrofobia i dostęp fizyczny.  2.3. Krzywe uczenia i zapominania nawyków  3. Psychologia społeczna  3.1. Odpowiedzialność indywidualna i grupowa;  3.2. Motywacja i demotywacja; Nacisk współpracowników;  3.3. Zagadnienia pracy zespołowej, folklor organizacji  3.4. Zarządzanie, nadzór i przewodzenie, odpowiedzialność, delegowani uprawnień  4. Czynniki wpływające na osiągnięcia w pracy  4.1. Stan zdrowia/kondycja, wiek;  4.2. Stres związany z pracą, podejmowaniem decyzji, związany z życiem prywatnym;  4.3. Presja czasu i terminy; Obciążenie pracą: przeciążenie, niedociążenie  4.4. Sen i zmęczenie, praca zmianowa; czas pracy i odpoczynek, cykle biologiczne człowieka  4.5. Alkohol, lekarstwa i narkotyki.  5. Środowisko fizyczne  5.1. Hałas, zapylenie i dym; Oświetlenie;  5.2. Klimat i temperatura;  5.3. Ruch i wibracje; Środowisko pracy.  6. Zadania  6.1. Praca fizyczna;  6.2. Zadania powtarzalne, krzywe uczenia i zapominania;  6.3. Badanie poprzez oględziny, cena wizualna, dostrzegalne wady. Systemy złożone.  7. Komunikacja  7.1. W ramach zespołów i między nimi; Rejestracja pracy; Uaktualnianie, okres ważności;  7.2. Rozpowszechnianie informacji, metody, dostępność, szkolenia, dostępność informacji, kontrola wiedzy  8. Błąd ludzki  8.1. Modele i teorie błędu;  8.2. Rodzaje błędu w zadaniach z zakresu obsługi technicznej; Skutki błędów;  8.3. Świadomość pracownika, przygotowanie, szkolenie, weryfikacja  8.4. Definicja i ocena ryzyka  8.5. Unikanie błędów i zarządzanie ryzykiem, zapobieganie błędom  8.6. Ryzyko w miejscu pracy  8.7. Rozpoznawanie i unikanie ryzyka; Postępowanie w sytuacjach nagłych. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład, ćwiczenia audytoryjne – metody problemowe, praktyczne- metoda projektowa, eksponujące – pokaz, film. |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Zaliczenie końcowe treści wykładowych |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | 70% udziału na wykładach |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego  **Kryterium oceny końcowej:**  51% - 65% - dst  66% - 74% - + dst  75% - 84% - db  85% – 94% - + db  95% - 100% - bdb |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Konsultacje, praca w bibliotece lub czytelni |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Przedmioty wprowadzające: Fizyka, chemia, Aerodynamika i mechanika lotu, Projektowanie i konstrukcja samolotu |
| **Zalecana literatura:** | 1. J. H. Czajka Pomiary drgań i hałasu na stanowiskach pracy w transporcie Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2014 2. Silwerthorn (i inni) Fizjologia człowieka : Zintegrowane podejście PZWL Warszawa 2018 3. Instrumentation: JAA ATPL Training Neu-Isenburg: Jeppesen 2007 4. Zarządzanie ruchem lotniczym. ULC Warszawa 2007 5. AR-OPS 1: zarobkowy przewóz lotniczy (samoloty) zmiana 13 ULC Warszawa 2008 |

# D3. GRUPA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU: KSZTAŁCENIE W ZAKRESIE DIAGNOSTYKA SAMOCHODOWA, MECHATRONIKA I ELEKTROMOBILNOŚĆ



D3.1. Ładowanie, magazynowanie i przetwarzanie energii elektrycznej

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Ładowanie, magazynowanie i przetwarzanie energii elektrycznej, D3.1 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Charging, storage and processing of electricity |
| **Kierunek studiów:** | Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia, 6 poziom PRK, |
| **Profil:** | praktyczny |
| **Forma studiów:** | stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 4 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 5 |
| **Koordynator przedmiotu:** | mgr inż. Radosław Kruk |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | | |
| Zaawansowane narzędzia związane z budową systemów magazynowania i przetwarzania energii elektrycznej. | | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | | stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 30 h  niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. laboratoryjne - 15 h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji  i oceny efektów uczenia się | |
| D3.1\_W01 | w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z automatyką oraz ich zastosowanie praktyczne w układach elektroniki, w szczególności w systemach ładowania | | | K\_W03, K\_W07, K\_W11,  K\_W12 | Wykład | | Egzamin | |
| D3.1\_W02 | w zaawansowanym stopniu automatyzację złożonych procesów ładowania, magazynowania i przetwarzania energii elektrycznej | | | K\_W05, K\_W07, K\_W11,  K\_W12 | Wykład | | Egzamin | |
| D3.1\_U01 | wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe oraz innowacyjnie problemy, wykonywać zadania związane z automatyką, elektroniką z uwzględnieniem systemów ładowania, magazynowania i przetwarzania energii elektrycznej w mobilnych urządzeniach, zna zastosowanie właściwych metod i narzędzi | | | K\_U01, K\_U02,  K\_U11, K\_U14 | ćwiczenia projektowe | | wykonanie zadania | |
| D3.1\_U02 | wykonać krytyczną analizę sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i procesowych z zakresu elektroniki i elektromobilności | | | K\_U01, K\_U02,  K\_U06,  K\_U11, K\_U14 | ćwiczenia projektowe | | wykonanie zadania | |
| D3.1\_U03 | zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – stanowisko ładowania, magazynowania lub przetwarzania energii elektrycznej z uwzględnieniem ich funkcji związanych z mobilnością | | | K\_U06,  K\_U07,  K\_U11, K\_U14 | ćwiczenia projektowe | | wykonanie zadania | |
| D3.1\_K01 | uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu elektroniki samochodowej i elektromobilności | | | K\_K02 | wykład, ćwiczenia | | obserwacja – udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | **4** | | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładach  obecność na ćwiczeniach projektowych  **w sumie:**  ECTS | | | | 15  30  45  1,8 | | 10  15  25  1 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | wykonanie obliczeń do projektów  opracowanie projektów  przygotowanie do egzaminu  praca w bibliotece, w sieci  **w sumie:**  ECTS | | | | 25  20  5  5  55  2,2 | | 20  30  15  10  75  3 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | Udział w ćwiczeniach  Praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | | 30  30  60  2,4 | | 20  40  60  2,4 |

**Dodatkowe elementy**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | Ładowanie, magazynowanie i przetwarzanie energii elektrycznej,  **Wykłady**  Zaawansowane definicje z zakresu budowy inteligentnych systemów ładowania, magazynowania i przetwarzania energii elektrycznej i automatyzacji. Analiza, budowa i projektowanie tego typu systemów. Dobór elementów oraz obliczenia związane z tego typu urządzeniami.  Ogólny wstęp – sposoby magazynowania energii  Metody ładowania  Przetwarzanie energii straty przesyłowe  **Ćwiczenia projektowe**  Projekty z zakresu:   * Struktury i schematy układów sterowania procesami ładowania; * Czujniki i przetworniki pomiarowe w systemach ładowania i magazynowania; * Wybrane elementy związane z przetwarzaniem energii elektrycznej; * Podstawowe obliczenia dotyczące przetwarzania energii elektrycznej |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład, ćwiczenia projektowe – opracowania indywidualne i projektu w małych zespołach, dyskusja |
| **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Terminowe oddanie projektów, a następnie przystąpienie do egzaminu w wyznaczonym terminie |
| **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na ćwiczeniach obowiązkowa |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocena końcowa przedmiotu – średnia arytmetyczna z oceny z egzaminu i ćwiczeń |
| **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na ćwiczeniach z inną grupą projektową |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Zaliczenie z przedmiotów: Automatyka, Systemy operacyjne w automatyce, Systemy sterowania, Programowanie sterowników PLC i regulatorów przemysłowych, Napędy w automatyce i robotyce |
| **Zalecana literatura:** | 1. Czerwiński, A.: Akumulatory, baterie, ogniwa. WKŁ, Warszawa 2005, 2021 2. Machowski, J. Lubośny, Z.: Stabilność systemu elektroenergetycznego, PWN, Warszawa 2018 3. Artykuły z Elektroniki praktycznej: https://ep.com.pl/kursy/poradnik-implementacji/13782-magazyny-energii-budowa-pakietow-z-ogniw-litowych-2 4. Artykuł WWF: https://www.wwf.pl/aktualnosci/raport-magazynowanie-energii |



D3.2 Samochody spalinowe, hybrydowe i elektryczne

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Samochody spalinowe, hybrydowe i elektryczne, D3.2 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Internal combustion, hybrid and electric vehicles |
| **Kierunek studiów:** | Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia, 6 poziom PRK, |
| **Profil:** | Praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 4 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 5 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Tomasz Kosztyła |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Wykształcenie u studentów umiejętności sprawnego poruszania się w tematyce/kompetencji w zakresie budowy i zasady działania samochodów spalinowych, hybrydowych i elektrycznych. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacjonarne: wykład - 30 h, ćw. laboratoryjne - 30h  niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. laboratoryjne - 10 h | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | | |
| D3.2\_W01 | w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów, układów napędowych pojazdów samochodowych, teorie, metody i złożone zależności między nimi i ich zastosowanie praktyczne w działalności zawodowej | | K\_W03 | Wykład | | | |
| D3.2\_W02 | w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową w zakresie budowy, obliczeń konstrukcyjnych i właściwości użytkowych elementów układów napędowych stosowanych we współczesnych pojazdach | | K\_W07 | Wykład | | | |
| D3.2\_U01 | Wykorzystuje zdobytą wiedzę do obsługi aparatury diagnostycznej, badającej układy napędowe | | K\_U01 | Ćwiczenia projektowe | | | |
| D3.2\_U02 | wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać, problemy doboru komponentów układów napędowych | | K\_U03 | Ćwiczenia projektowe | | | |
| D3.2\_U03 | zaplanować i przeprowadzić badanie układu napędowego oraz interpretować uzyskane wyniki i poprawnie formułować wnioski na ich podstawie | | K\_U07 | ćwiczenia projektowe | | | |
| D3.2\_U04 | stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w środowisku przemysłowym | | K\_U10 | ćwiczenia projektowe | | | |
| D3.2\_K01 | uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu | | K\_K02 | Ćwiczenia projektowe | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | **4** | | | Stacjonarne | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | Wykład  Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych  **w sumie:**  ECTS | | | 30  30  **60**  2,4 | 10  10  **20**  0,8 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych  przygotowanie do zajęć  praca w bibliotece, sieci  **w sumie:**  ECTS | | | 20  15  5  **40**  1,6 | 40  20  20  **80**  3,2 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | udział w zajęciach praktycznych  praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 30  25  **55**  2,2 | 10  45  **55**  2,2 |

**Dodatkowe elementy**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | 1. Podział silników spalinowych. Klasyfikacja silników. 2. Budowa i działanie silnika spalinowego jako maszyny cieplnej.    1. Obiegi teoretyczne tłokowych silników spalinowych, założenia, sprawności obiegów.    2. Rzeczywisty obieg cieplny tłokowego silnika czterosuwowego ZI i ZS, parametry obiegu.    3. Wykres indykatorowy. 3. Parametry robocze silników tłokowych.    1. Wpływ czynników eksploatacyjnych i konstrukcyjnych na parametry silnika spalinowego    2. Bilans cieplny    3. Charakterystyki robocze 4. Geometria układu korbowego. 5. Paliwa i ich spalanie w silnikach.    1. Paliwa alternatywne    2. Emisja spalin wylotowych       1. Normy emisji składników spalin.       2. Idea działania reaktora katalitycznego. 6. Opory ruchu pojazdu samochodowego 7. Zadania układu napędowego. Charakterystyka „napędu idealnego”    1. Zadania sprzęgła ciernego.       1. Dobór sprzęgła ciernego.       2. Praca tarcia podczas ruszania    2. Stopniowe i bezstopniowe skrzynie biegów       1. Dobór przełożeń skrzyń biegów 8. Napędy alternatywne    1. Idea napędu hybrydowego: szeregowego, równoległego i mieszanego    2. Napęd elektryczny   **Ćwiczenia laboratoryjne:**   1. Diagnozowanie pracy reaktora katalitycznego. 2. Pomiar i analiza wpływu współczynnika nadmiaru powietrza na skład spalin silnika ZI 3. Obliczanie pracy tarcia sprzęgła ciernego 4. Wyznaczenie charakterystyk oporów ruchu pojazdu samochodowego |
| **Metody i techniki kształcenia:** | **Wykład** z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych  **Ćwiczenia laboratoryjne**: pomiary i badania procesów zachodzących w tłokowych silnikach spalinowych i układach napędowych |
| **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Ćwiczenia laboratoryjne: ocena ze sprawozdań  Egzamin- ocena końcowa z części pisemnej i ustnej, dopuszczenie do egzaminu po zaliczeniu ćwiczeń |
| **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Ćwiczenia laboratoryjne- obecność obowiązkowa |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocena końcowa obliczana jest wg wzoru:  OK = 0.6EGP+0.4EGU  gdzie EGP jest oceną z egzaminu pisemnego, EGU egzaminu ustnego  Ocena końcowa jest obliczana według zależności:   * dostateczny przy wyniku 3,0 - 3,24; * plus dostateczny przy wyniku 3,25 - 3,74 * dobry przy wyniku 3,75 – 4,24 * plus dobry przy wyniku 4,25 – 4,74 * bardzo dobry przy wyniku 4,75 – 5,0. |
| **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | - |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Fizyka  Mechanika i wytrzymałość materiałów |
| **Zalecana literatura:** | 1. Jerzy Jędrzejowski **„**Mechanika układów korbowych silników samochodowych”, Warszawa : Wydawnictwa Komunikacji i Łączności , 1972 2. Serdecki W.(red.) „Badania układów silników spalinowych: laboratorium”, Wydaw. Politechniki Poznańskiej. – 2000 3. Janusz Mysłowski „Doładowanie silników”, Warszawa : Wydawnictwa Komunikacji i Łączności , 2016 4. „Układy napędowe pojazdów samochodowych. Obliczenia projektowe” Z. Jaśkiewicz, A. Wąsiewski, Wydaw. Oficyny Politechniki Warszawskiej 5. „Mechanika ruchu” Leon Prochowski, WKŁ Warszawa 2016 6. Skrypt do ćwiczeń umieszczony na platformie e-learning |



D3.3. Układy napędowe elektryczne i hybrydowe

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Układy napędowe elektryczne i hybrydowe, D3.3 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Electric and hybrid drive systems |
| **Kierunek studiów:** | Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia, 6 poziom PRK |
| **Profil:** | praktyczny |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne i niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 3 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 5 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Tomasz Kosztyła |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | |
| Wykształcenie u studentów umiejętności sprawnego poruszania się w tematyce/kompetencji w zakresie znajomości działania elektrycznych i hybrydowych układów napędowych. | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 15h  niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. laboratoryjne - 10 h | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | Sposób weryfikacji  i oceny efektów uczenia się | |
| D3.3\_W01 | Zna i rozumie zagadnienia związane z układami napędowymi | | K\_W02 | wykład | Test | |
| D3.3\_W02 | zna wady, zalety i różnice pomiędzy różnymi układami napędowymi. | | K\_W03 | wykład | Test | |
| D3.3\_U01 | Potrafi sformułować i zaproponować właściwy rodzaj napędu do podanych specyfikacji | | K\_U03 | Ćwiczenia laboratoryjne | sprawozdania | |
| D3.3\_U02 | Potrafi zaplanować i przeprowadzić analizę układu napędowego dla wybranych warunków i zastosowań związanych z wykorzystaniem praktycznym różnych rodzajów napędów, oraz potrafi przeanalizować i zinterpretować powstałe wyniki. | | K\_U04 | Ćwiczenia laboratoryjne | Obserwacje/zadania/sprawozdania | |
| D3.3\_U03 | Potrafi współdziałać i komunikować się w grupie w ramach realizacji wyznaczonego zadania | | K\_U15 | Ćwiczenia laboratoryjne | wykonanie zadania | |
| D3.3\_K01 | Jest gotowy do krytycznej oceny wiedzy oraz potrafi zasięgnąć opinii eksperckiej w przypadku trudności z rozwiązaniem problemu. | | K\_K02 | Wykład/ćwiczenia laboratoryjne | wykonanie zadania | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 3 | | | Stacjonarne | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładach  obecność na ćwiczeniach  **w sumie:**  ECTS | | | 15  15  30  1,2 | 10  10  20  0,8 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | Przygotowanie do testu  Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych  Przygotowanie sprawozdań  Praca w bibliotece i w internecie  **w sumie:**  ECTS | | | 10  10  15  10  45  1,8 | 10  20  15  10  55  2,2 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | udział w zajęciach praktycznych  praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 15  25  40  1,6 | 10  30  40  1,6 |

**Dodatkowe elementy**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | Wykłady:   1. Zagadnienie teorii ruchu pojazdu 2. Schematy kinematyczne wybranych układów napędowych 3. Klasyczne układy napędowe występujące w samochodach spalinowych. 4. Budowa i działanie układów w samochodach hybrydowych 5. Układy napędowe elektryczne 6. Analiza czasowej zmiany źródła zasilania energią układu napędowego 7. Przykłady rozwiązań oraz zastosowań opisywanych układów napędowych   Ćwiczenia Laboratoryjne:   1. Analiza klasycznego układu napędowego (wady/ zalety) 2. Analiza i symulacja elektrycznego układu napędowego. 3. Analiza i symulacja hybrydowego układu napędowego. 4. Analiza wpływu oporu toczenia opony zwykłej i optymalizowanej do samochodów elektrycznych 5. Analiza wpływu oporu aerodynamicznego na zmiany obciążenia układu napędowego 6. Analiza parametrów baterii w zależności od zmiany temperatury i obciążenia |
| **Metody i techniki kształcenia:** | **Wykład** z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych  **Ćwiczenia laboratoryjne**: Podczas zajęć studenci wykonują badania wybranych układów napędowych z wykorzystaniem modeli i symulacji. |
| **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Ćwiczenia- średnia ocena ze sprawozdań,  Wykład- ocena końcowa |
| **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Ćwiczenia- obecność obowiązkowa  Wykład- obecność nieobowiązkowa |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocena końcowa obliczana jest według średniej arytmetycznej uwzględniając aktywność studentów podczas zajęć.  Ocena końcowa jest obliczana według zależności:   * dostateczny przy wyniku 3,0 - 3,24; * plus dostateczny przy wyniku 3,25 - 3,74 * dobry przy wyniku 3,75 – 4,24 * plus dobry przy wyniku 4,25 – 4,74 * bardzo dobry przy wyniku 4,75 – 5,0. * dobry przy wyniku 4,75 – 5,0. |
| **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | - |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Automatyka  Elektrotechnika  Elektronika |
| **Zalecana literatura:** | 1. Małek A.: „Napędy pojazdów elektrycznych i hybrydowych”, WKŁ, Lublin 2021r. 2. Kolanek Cz.: „Pojazdy samochodowe – budowa i działanie układów funkcjonalnych”, Wrocław 2021r. 3. Tarkowski P., Siemionek E.: „Układy napędowe pojazdów elektrycznych”, Artykuł naukowy: Postępy Nauki i Techniki nr 5, 2010r. 4. Guziński, J., Adamowicz M., Kamiński J.: „Układy napędowe pojazdów elektrycznych”, Artykuł naukowy, AUTOMATYKA-ELEKTRYKA-ZAKŁÓCENIA, nr 3/2013 |



D3.4. Mechatroniczne systemy w pojazdach samochodowych

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Mechatroniczne systemy w pojazdach samochodowych, D3.4 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Mechatronic systems in motor vehicles |
| **Kierunek studiów:** | Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia, 6 poziom PRK, |
| **Profil:** | Praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 3 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 5 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Tomasz Kosztyła |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 15h  niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. laboratoryjne - 15 h | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | | |
| D3.4\_W01 | w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych ze sterowaniem układami pojazdów samochodowych, teorie, metody i złożone zależności między nimi i ich zastosowanie praktyczne w działalności zawodowej | | K\_W03 | Wykład | | | |
| D3.4\_W02 | w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową w zakresie automatyki, w tym wiedzę dotyczącą rodzajów i struktur układów sterowania, elementów układów regulacji oraz ich modeli i analizy, a także ich zastosowanie praktyczne w działalności zawodowej | | K\_W07 | Wykład | | | |
| D3.4\_U01 | Wykorzystuje zdobytą wiedzę do obsługi aparatury diagnostycznej, badającej układy sterowania | | K\_U01 | Ćwiczenia laboratoryjne | | | |
| D3.4\_U02 | wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać  problemy programowania uniwersalnego sterownika | | K\_U03 | Ćwiczenia laboratoryjne | | | |
| D3.4\_U03 | zaplanować i przeprowadzić badanie układu sterowania oraz interpretować uzyskane wyniki i poprawnie formułować wnioski na ich podstawie | | K\_U07 | ćwiczenia laboratoryjne | | | |
| D3.4\_U04 | stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w środowisku przemysłowym | | K\_U10 | ćwiczenia laboratoryjne | | | |
| D3.4\_K01 | uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów  poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu | | K\_K02 | Wykład/Ćwiczenia laboratoryjne | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | **3** | | | Stacjonarne | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | Obecność na wykładach  Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych  **w sumie:**  ECTS | | | 15  15  **30**  1,2 | 10  15  25  1 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | opracowanie sprawozdań  przygotowanie do zajęć  praca w bibliotece, sieci  **w sumie:**  ECTS | | | 20  15  10  **45**  1,8 | 20  20  10  50  2 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | udział w zajęciach praktycznych  praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 15  25  **40**  1,6 | 10  30  **40**  1,6 |

**Dodatkowe elementy**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | Wykłady:   1. Rola układów sterowania układami mechanicznymi pojazdu samochodowego. 2. Budowa i działanie układów bezpieczeństwa aktywnego.    1. System zapobiegający blokowaniu kół podczas hamowania.    2. Układy kontroli trakcji.    3. Systemy stabilizacji toru jazdy pojazdu. 3. Budowa i działanie układów bezpieczeństwa biernego.    1. Pirotechniczne napinacze pasów bezpieczeństwa.    2. Poduszki powietrzne. 4. Układy komfortu jazdy. 5. Systemy sygnalizacyjne i ostrzegawcze. 6. Sterowniki silników spalinowych.    1. Układy sterujące silników ZI.    2. Układy sterujące silników ZS.    3. Uniwersalne sterowniki silników.   Ćwiczenia projektowe:   1. Diagnostyka pracy kompletnych układów. 2. Symulacja pracy systemów sterowania i ich rola w prowadzeniu pojazdu. 3. Działanie i testowanie czujników. 4. Weryfikacja poprawności reakcji i komend sterownika na bodźce sterujące. 5. Programowanie uniwersalnego sterownika silnika. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | **Wykład** z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych  **Ćwiczenia projektowe**: Podczas zajęć studenci wykonują badania wybranych systemów sterowania. Poznają istotę działania i role automatycznych układów kontroli w prowadzeniu przez kierującego pojazdem samochodowych oraz podstawy programowania uniwersalnych sterowników. |
| **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Ćwiczenia- średnia ocena ze sprawozdań,  Wykład- ocena końcowa |
| **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Ćwiczenia- obecność obowiązkowa  Wykład- obecność nieobowiązkowa |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocena końcowa obliczana jest wg wzoru:  OK = 0.6KOL+0.4SPR  gdzie KOL jest oceną z kolokwium a SPR średnią oceną ze sprawozdań laboratoryjnych  Ocena końcowa jest obliczana według zależności:   * dostateczny przy wyniku 3,0 - 3,24; * plus dostateczny przy wyniku 3,25 - 3,74 * dobry przy wyniku 3,75 – 4,24 * plus dobry przy wyniku 4,25 – 4,74 * bardzo dobry przy wyniku 4,75 – 5,0. * dobry przy wyniku 4,75 – 5,0. |
| **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | - |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Automatyka  Elektrotechnika  Elektronika |
| **Zalecana literatura:** | 1. Herner A., Riehl H. J. „Elektrotrchnika i elektronika w pojazdach samochodowych”, WKŁ, Warszawa 2004r. 2. Gajek A., Juda Z. „Mechatronika samochodowa. Czujniki”, WKŁ, Warszawa 2011 3. Janusz Turowski „Podstawy mechatroniki” Łódź : Wydawnictwo Wyższej Szkoły Humanistyczno-Ekonomicznej, 2008 |



D3.5. Wibroakustyka

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Wibroakustyka, D3.5 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Vibroacoustics |
| **Kierunek studiów:** | Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia, 6 poziom PRK, |
| **Profil:** | Praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 4 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 6 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr hab. inż. Tadeusz Wszołek, prof. nzw. KPU |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu  Analiza sygnałów wibroakustycznych –metody redukcji drgań mechanicznych , wibroizolacja maszyn i urządzeń , aktywne metody redukcji hałasu, , diagnozowanie stanu maszyn z wykorzystaniem metod wibroakustycznych, pozyskiwanie wiedzy diagnostycznej, wnioskowanie diagnostyczne, Własności dynamiczne maszyn.** | | | | | | | |
| **(*opisać w zwięzły sposób bez podawania tematów poszczególnych zajęć*)** | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 30h  niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. laboratoryjne - 15h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| **D3.5\_W01** | Zna podstawową budowę i funkcjonowanie podstawowych rodzajów maszyn i urządzeń oraz procesy wibroakustyczne towarzyszące ich pracy | | K\_W01  K\_W05 | Wykład, ćwiczenia lab. | | Rozwiązywanie przykładów Kolokwium,  Zaliczenie końcowe | |
| **D3.5\_W02** | Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu metod oceny , analizy i prognozowania stanu technicznego maszyn i urządzeń | | K\_W01  K\_W05 | Wykład, ćwiczenia lab. | | Rozwiązywanie przykładów Kolokwium,  Zaliczenie końcowe | |
| **D3.5\_U01** | Potrafi wykorzystać zdobyta wiedzę z zakresu wibroakustyki maszyn i urządzeń w rozwiązywaniu zadań inzynierskich zwiazanych z pomiarami i identyfikacją procesów wibroakustycznych | | K\_U01  K\_U05 | Wykład, ćwiczenia lab. | | Rozwiązywanie przykładów Kolokwium,  Zaliczenie końcowe | |
| **D3.5\_U02** | Ma umiejętność i rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia i uczenia się w zakresie metod rozwoju identyfikacji procesów diagnostycznych i wibroakustycznych maszyn | | K\_U221 | Wykład, ćwiczenia lab. | | Rozwiązywanie przykładów ObKolokwium,  Zaliczenie końcowe | |
| **D3.5\_K01** | Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu | | K\_K03 | Wykład, ćwiczenia lab. | | dyskusja | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 4 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | Wykład  Laboratoria  **w sumie:**  ECTS | | | 15  30  45  1,8 | | 10  15  25  1,0 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | Studiowanie literatury  Prace w internecie i czytelni  Analizowanie dokumentacji firmowych  Opracowanie sprawozdań  Przygotowanie do egzaminu  **w sumie:**  ECTS | | | 10  10  10  15  10  55  2,2 | | 15  15  15  15  15  75  3,0 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | Zajęcia praktyczne  Praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | 30  25  55  2,2 | | 15  40  55  2,2 |

**Dodatkowe elementy**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykład**   1. Sygnał akustyczny i drganiowy. Parametry opisu. Źródła drgań i dźwięku. Klimat akustyczny środowiska i na stanowiskach pracy. Parametry opisu, definicje. 2. Analiza widmowa sygnału wibroakustycznego w pasmach stałoprocentowych i FFT. 3. Ocena zagrożeń od hałasu przemysłowego. Metody pomiarowe w środowisku i na stanowiskach pracy. 4. Modelowanie hałasów przemysłowych. Algorytmy zalecane w END oraz wybrane inne algorytmy. 5. Zarządzanie klimatem akustycznym środowiska. Przeglądy porealizacyjne, OOŚ, przeglądy ekologiczne, pozwolenia zintegrowane. 6. Metody redukcji drgań i hałasu przemysłowego. 7. Ochrona przeciwdrganiowa środowiska i na stanowiskach pracy. Parametry oceny zagrożeń drganiowych. Ocena drgań oddziałujących na ludzi w budynkach oraz na konstrukcje budynków. 8. Podstawy diagnostyki wibroakustycznej maszyn   **Program ćwiczeń laboratoryjnych:**   1. Definicje i wyznaczanie podstawowych wskaźników hałasu w dziedzinie amplitudy i czasu. Zastosowanie poziomów LEQ i SEL. 2. Definicje i wyznaczanie podstawowych wskaźników hałasu w dziedzinie częstotliwości. Poziomy dźwięku A i C. 3. Sprawdzian umiejętności, ćwiczenia 1-2. Test na platformie UPEL. 4. Parametry stosowane w ocenie drgań oddziaływujących na człowieka i otoczenie. 5. Zasady wyznaczania i projektowania zabezpieczeń przeciwhałasowych – ekrany akustyczne. 6. Dobór i projektowanie tłumików akustycznych i obudów dźwiękoizolacyjnych 7. Dobór i projektowanie wibroizolacji 8. Sprawdzian umiejętności ćwiczenia 4-7 |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Podające (wykład), aktywizujące (symulacja, metoda przypadków itp. ), praktyczne (ćwiczenia, pomiary w terenie) |
| **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** |  |
| **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Zgodnie z regulaminem studiów |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Wynik z kartkówek – 75 %, aktywność na zajęciach 25 %, Ocena końcowa – 50-60 % - 3,0; 61-70 % - 3,5, 71-80 %, - 4,0; 81-90 % - 4,5, 91-100 % - 5,0. |
| **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | - |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Fizyka, Mechanika, Matematyka |
| **Zalecana literatura:** | * 1. Cz.Cempel – Diagnostyka wibroakustyczna maszyn   2. F.Alton Everest – Podręcznik akustyki   3. Zb.Engel – Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem   4. Normy Polskie i międzynarodowe PN ISO 1996-1,2, PN-ISO 9613-1,2,   5. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej 6 czerwca 2014 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Dz.U. 2014, poz. 817 |



D3.6. Diagnostyka samochodowa

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Diagnostyka samochodowa, D3.6 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | On-board diagnostic systems |
| **Kierunek studiów:** | Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia, 6 poziom PRK, |
| **Profil:** | Praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 3 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 6 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Tomasz Kosztyła |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 30h  niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. laboratoryjne - 15 h | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | |
| D3.6\_W01 | w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z algorytmem diagnostyki systemów sterowania, teorie, metody i złożone zależności między nimi i ich zastosowanie praktyczne w działalności zawodowej | | | K\_W03 | Wykład | | |
| D3.6\_W02 | w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową w zakresie automatyki, w tym wiedzę dotyczącą rodzajów i struktur układów sterowania, elementów układów regulacji oraz ich modeli i analizy, a także ich zastosowanie praktyczne w działalności zawodowej | | | K\_W07 | Wykład | | |
| D3.6\_U01 | Wykorzystuje zdobytą wiedzę do obsługi aparatury diagnostycznej, badającej układy sterowania | | | K\_U01 | Ćwiczenia projektowe | | |
| D3.6\_U02 | wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać  problemy auto-diagnostyki | | | K\_U03 | Ćwiczenia projektowe | | |
| D3.6\_U03 | zaplanować i przeprowadzić badanie układu sterowania oraz interpretować uzyskane wyniki i poprawnie formułować wnioski na ich podstawie | | | K\_U07 | ćwiczenia projektowe | | |
| D3.6\_U04 | stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w środowisku przemysłowym | | | K\_U10 | ćwiczenia projektowe | | |
| D3.6\_K01 | uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu | | | K\_K02 | Ćwiczenia projektowe | | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | | **3** | | | Stacjonarne | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | | Wykład  laboratorium  **w sumie:**  ECTS | | | 15  30  45  1,8 | 10  15  25  1 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | | Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych  Przygotowanie do sprawdzianów  Wykonywanie sprawozdań  Praca w sieci  **w sumie:**  ECTS | | | 10  5  10  5  30  1,2 | 20  10  15  5  50  2 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | | Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych  Samodzielne prace praktyczne  **w sumie:**  ECTS | | | 30  15  45  1,8 | 20  25  45  1,8 |

**Dodatkowe elementy**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**   1. Podstawy samo diagnostyki sterowników samochodowych. 2. Wykorzystanie oprogramowania komputerowego do komunikacji ze sterownikami samochodowymi. 3. Narzędzia i programy komputerowe wspomagające diagnostykę maszyn. 4. Standardy diagnostyki komputerowej (EOBD). 5. Magistrale danych w samochodach.    1. Linia CAN    2. Sieć Flex-ray    3. Linia LIN    4. Magistrala MOST   **Ćwiczenia projektowe:**   1. Symulacja pracy systemów diagnostycznych i ich rola w naprawie pojazdu. 2. Testowanie czujników przez testery diagnostyczne. 3. Odczytywanie listy zarejestrowanych kodów błędów sterowników. 4. Weryfikacja poprawności reakcji i komend sterownika na bodźce urządzeń diagnostycznych. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | **Wykład** z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych  **Ćwiczenia projektowe**: Podczas zajęć studenci wykonują diagnostykę pokładowych magistrali danych. Poznają istotę działania i role auto-diagnostyki oraz komunikacji narzędzi diagnostycznych z układami sterowania w pojazdach. |
| **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Ćwiczenia- średnia ocena ze sprawozdań,  Wykład- ocena końcowa |
| **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Ćwiczenia- obecność obowiązkowa  Wykład- obecność nieobowiązkowa |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocena końcowa obliczana jest wg wzoru:  OK = 0.6KOL+0.4SPR  gdzie KOL jest oceną z kolokwium a SPR średnią oceną ze sprawozdań laboratoryjnych  Ocena końcowa jest obliczana według zależności:   * dostateczny przy wyniku 3,0 - 3,24; * plus dostateczny przy wyniku 3,25 - 3,74 * dobry przy wyniku 3,75 – 4,24 * plus dobry przy wyniku 4,25 – 4,74 * bardzo dobry przy wyniku 4,75 – 5,0. * dobry przy wyniku 4,75 – 5,0. |
| **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | - |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Elektrotechnika  Elektronika |
| **Zalecana literatura:** | „Badania stanowiskowe i diagnostyka” Kazimierz Sitek  „Diagnostyka samochodów osobowych” Krzysztof Trzeciak  „Pracownia diagnostyki samochodowej” Marek Zalewski |



D3.7. Development trends of e-mobility

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Development trends of e-mobility, D3.7 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Development trends of e-mobility |
| **Kierunek studiów:** | Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia, 6 poziom PRK, |
| **Profil:** | Praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 2 |
| **Język wykładowy:** | angielski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 6 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Bogusław Wiśniewski |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Wykształcenie u studentów umiejętności sprawnego poruszania się w tematyce trendów rozwojowych elektro-mobilności. Zajęcia są prowadzone w języku angielskim, dlatego studenci dodatkowo nabędą kompetencje związany z praca z anglojęzycznymi tekstami. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Tryb stacjonarny: wykład 15h, ćwiczenia projektowe 15h  Tryb niestacjonarny: wykład 10, ćwiczenia projektowe 10h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| D3.7\_1 | Student zna wady i zalety aktualnych rozwiązań | | K\_W02 | wykład | | zaliczenie | |
| D3.7\_2 | Student poznał aktualne uwarunkowania techniczno - ekonomiczne | | K\_W08 | wykład | | zaliczenie | |
| D3.7\_3 | Potrafi dobrać rozwiązanie optymalne pod kątem energetycznym | | K\_U05 | laboratorium | | zaliczenie | |
| D3.7\_4 | Student potrafi przewidzieć konsekwencje przyjętych rozwiązań technicznej w dłuższej skali czasowej | | K\_U09 | laboratorium | | zaliczenie | |
| D3.7\_5 | Student potrafi skalkulować efekt przyjętych rozwiązań technicznych | | K\_K05 | laboratorium | | zaliczenie | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 2 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | Wykład  **Ćwiczenia projektowe**  **w sumie:**  ECTS | | | 15  15  30  1,2 | | 10  10  20  0,8 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | Udział w dyskusji  Wyszukiwanie innowacji oraz trendów  Analiza rozwiązań dostępnych na rynku  **w sumie:**  ECTS | | | 10  5  5  20  0,8 | | 10  15  5  30  1,2 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | Obserwacja i pomiary stanowisk laboratoryjnych dla samodzielnie wyznaczonych parametrów  Samodzielna modyfikacja oprogramowania sterującego  Proponowanie własnych rozwiązań  **w sumie:**  ECTS | | | 15  10  5  30  1,2 | | 5  5  5  30  1,2 |

**Dodatkowe elementy**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykład**   1. The idea of sharing energy resources 2. Electric cars as buffer warehouses in the daily cycle of energy demand 3. Distributed energy storage 4. Miniaturization of fuel cells 5. Reverse electrolysis of water - cars with hydrogen drive (on the example of Toyota Mirai) 6. Electric cars supported by solar panels 7. New solutions of hybrid versions, free piston engine   **Ćwiczenia projektowe**   1. Investigation of the energy storage model 2. Testing batteries with super capacity 3. Testing the set of photovoltaic panel – converter 4. Testing a fuel cell |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład podający, interaktywne ćwiczenia projektowe |
| **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Obecność na ćwiczeniach, zaliczone kolokwia |
| **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Zgodnie z regulaminem |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Zaliczenie wykładu 25%, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych 75% |
| **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Udział w konsultacjach |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | C.3 Elektrotechnika  C.4 Elektronika  D3.4 Elektronika samochodowa |
| **Zalecana literatura:** | 1. E-mobilność: wizje i scenariusze rozwoju red. Jerzy Gajewski (publikacja europejskiego kongresu finansowego) 2. Elektromobilność w Polsce, perspektywy rozwoju szanse i zagrożenia; Zespół doradców Gospodarczych TOR 3. Perspektywy rozwoju elektromobilności w Polsce z punktu widzenia Krajowego Systemu Energetycznego   (http:dda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-c06d53ec-2476-4372-ad60-0aa14a4a3e8f)   1. Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne; praca zbiorowa (informator*y* techniczne Bosch) 2. Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne; praca zbiorowa (informator*y* techniczne Bosch) |



D3.8. Projekt inżynierski w diagnostyce samochodowej, mechatronice i elektromobilności

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Projekt inżynierski w diagnostyce samochodowej, mechatronice i elektro-mobilności, D3.8 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Engineering project in automotive diagnostics, mechatronics and electromobility |
| **Kierunek studiów:** | Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia, 6 poziom PRK |
| **Profil:** | praktyczny |
| **Forma studiów:** | stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 2 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 6 |
| **Koordynator przedmiotu:** | mgr inż. Radosław Kruk |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | | |
| W trakcie realizacji projektu inżynierskiego student podsumowuje wiedzę zdobytą na przedmiotach w trakcie studiów oraz nabywa umiejętności rozwiązania postawionego problemu inżynierskiego i przygotowania projektu. | | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacjonarne: ćw. projektowe - 30 h  niestacjonarne: ćw. projektowe - 15 h | | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | Sposób weryfikacji  i oceny efektów uczenia się | | |
| D3.8\_W01 | najnowsze trendy rozwojowe automatyki, robotyki, mechaniki, oraz w mechatronice i w elektromobilności | | | K\_W07,  K\_W08,  K\_W09, K\_W10,  K\_W11,  K\_W12 | ćwiczenia | wykonanie zadania | | |
| D3.8\_W02 | elementarne zasady ochrony własności intelektualnej | | | K\_W13 | ćwiczenia | wykonanie zadania | | |
| D3.8\_U01 | pozyskiwać samodzielnie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie, | | | K\_U05 | ćwiczenia | wykonanie zadania | | |
| D3.8\_U02 | rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn | | | K\_U08 | ćwiczenia | wykonanie zadania | | |
| D3.8\_U03 | zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn proste urządzenia, obiekty, systemy lub zrealizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów | | | K\_U07 | ćwiczenia | wykonanie zadania | | |
| D3.8\_U04 | przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego | | | K\_U11 | ćwiczenia | wykonanie zadania | | |
| D3.8\_U05 | współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych, w tym także o charakterze interdyscyplinarnym | | | K\_U14,  K\_U15 | ćwiczenia | wykonanie zadania | | |
| D3.8\_K01 | uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu | | | K\_K02 | ćwiczenia | dyskusja | | |
| D3.8\_K02 | odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych i dbałości o dorobek i tradycje zawodu | | | K\_K06 | ćwiczenia | obserwacja | | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | | **2** | | | | Stacjonarne | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | | Uczestnictwo w ćwiczeniach projektowych  **w sumie:**  ECTS | | | | 30  30  1,2 | 15  15  0,6 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | | praca nad opracowaniem projektów  praca nad zbieraniem bibliografii  praca w sieci  **w sumie:**  ECTS | | | | 15  3  2  20  0,8 | 20  10  5  35  1,4 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | | udział w ćwiczeniach  praca praktyczna samodzielna  **w sumie:**  ECTS | | | | 30  10  40  1,6 | 15  25  40  1,6 |

**Dodatkowe elementy**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | 1.Analiza problemu inżynierskiego.  2.Określenie harmonogramu realizacji projektu.  3.Dobór narzędzi programistycznych i/lub sprzętu.  4.Dobóri implementację algorytmu przetwarzania danych i/lub budowę układu sterowania.  5.Bieżącą weryfikację przyjętego sposobu rozwiązania problemu.  6.Opracowanie wyników.  7.Prezentację wyników.  8.Przygotowanie raportu z realizacji projektu.  Projekt inżynierski ma charakter aplikacyjny. Może być realizowany jako projekt indywidualny lub zespołowy. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Ćwiczenia projektowe, dyskusja. |
| **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Terminowe oddanie i obrona projektów |
| **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Udział w projektach obowiązkowy |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocena końcowa obliczana jest oceną z projektów |
| **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Udział w konsultacjach |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Nabyta zaawansowana wiedza i umiejętności praktyczne z przedmiotów przewidzianych harmonogramem realizacji programu studiów (planem studiów) |
| **Zalecana literatura:** | Specjalistyczna literatura związana z realizowanym tematem projektu z zakresu automatyki |

# D4. GRUPA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU: W ZAKRESIE PRAKTYK ZAWODOWYCH

 **KARTA PRZEDMIOTU**

D4.1 Praktyka I

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Praktyka I, D4-1 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Professional practice I |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | Studia I stopnia |
| **Profil:** | Praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 8 |
| **Język wykładowy:** | Polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 2 |
| **Koordynator przedmiotu:** | Mgr inż. Krzysztof Ochałek |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Zapoznanie z przyszłym zawodem oraz nabycie przez studenta umiejętności wykonywania czynności ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki produkcji wyodrębnionej w ramach zakładowego podziału pracy. Obowiązujące w zakładzie pracy przepisy: regulamin pracy, przepisy bhp i ppż., podstawowe akty prawne (ustawy i akty wykonawcze do nich) dotyczące specyfiki funkcjonowania zakładu pracy; zapoznanie z zadaniami osób pełniących określone funkcje w strukturze zakładu pracy i wzajemnym powiązaniem poszczególnych ogniw zakładu pracy; poznanie własnych mocnych i słabych stron celem ich wzmacniania lub eliminowania. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Studia stacjonarne - 5 tygodni (200 godzin)  Studia niestacjonarne - 5 tygodni (200 godzin) | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
|  | Wiedza | |  |  | |  | |
| D4-1\_ W01 | Ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów, obsługi podstawowych urządzeń produkcyjnych | | K\_W01 | praca wykonywana podczas praktyki | | obserwacja | |
| D4-1\_W02 | Zna metody opracowania wyników pomiarów oraz szacowania niepewności pomiarowej | | K\_W01  K\_W03 | praca wykonywana podczas praktyki | | obserwacja | |
| D4-1\_W03 | Zna metody wykonywania podstawowych pomiarów długości i kąta | | K\_W01 | praca wykonywana podczas praktyki | | obserwacja | |
|  | Umiejętności | |  |  | |  | |
| D4-1\_U01 | Potrafi pozyskiwać informacje z katalogów i norm technicznych również w języku angielskim lub innym języku obcym;  Potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | | K\_U01 | praca wykonywana podczas praktyki | | obserwacja | |
| D4-1\_U02 | Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach wykorzystując do rozwiązywania problemów różne metody. | | K\_U02  K\_U09 | praca wykonywana podczas praktyki | | obserwacja | |
| D4-1\_U03 | Potrafi zastosować przekazaną i opisaną wyżej wiedzę do analizy wybranych zagadnień o charakterze inżynierskim oraz do planowania eksperymentu | | K\_U08  K\_U09 | praca wykonywana podczas praktyki | | obserwacja | |
| D4-1\_U04 | Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do produkcji i kontroli technicznej, charakterystycznego dla kierunku Mechanika i budowa maszyn oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia | | K\_U08  K\_U09 | praca wykonywana podczas praktyki | | obserwacja | |
| D4-1\_U05 | Potrafi współdziałać i pracować w grupie roboczej, przyjmując w niej różne role | | K\_U20 | praca wykonywana podczas praktyki | | obserwacja | |
|  | Kompetencje społeczne | |  |  | |  | |
| D4-1\_K01 | Potrafi odpowiedzialnie planować wykonywane zadania tak aby skutki działalności inżynierskiej miały jak najmniejszy wpływ na środowisko | | K\_K01 | praca wykonywana podczas praktyki | | obserwacja | |
| D4-1\_K02 | Jest gotów do zrozumienia ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | | K\_K01 | praca wykonywana podczas praktyki | | obserwacja | |
| D4-1\_K03 | Rozumie potrzebę pogłębiania swej wiedzy w czasie wykonywania swych obowiązków tak, aby łatwiej rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu | | K\_K02 | praca wykonywana podczas praktyki | | obserwacja | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 8 pkt. ECTS | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | Organizacja praktyki z opiekunem uczelnianym  praca wykonywana podczas praktyki  w tym przygotowanie dokumentacji praktyki  **w sumie:**  ECTS | | | 1  199  200  7 | | 1  199  200  7 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | Praca wykonywana samodzielnie, praktyka zawodowa cz.1  **w sumie:**  ECTS | | | 25  25  1 | | 25  25  1 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | Praca wykonywana pod nadzorem, praktyka zawodowa cz.1  Praca wykonywana samodzielnie, praktyka zawodowa cz.1  **w sumie:**  ECTS | | | 199  25  224  8 | | 199  25  224  8 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | Celem praktyki zawodowej jest nabycie przez studenta umiejętności wykonywania czynności wyodrębnionych w ramach zakładowego podziału pracy z wykorzystaniem już nabytego przygotowania teoretycznego i praktycznego. Biorąc pod uwagę rodzaj pracy (działalności zakładu pracy), stopień kwalifikacji zawodowych studenta, jego stanowisko w zespole pracy i stosunek do własności, praktyka ta ma być jednym z czynników kształtujących osobowość studenta: jego ogólną postawę, stosunek do wybranego zawodu, zaangażowanie i satysfakcję, którą może czerpać.  Ponadto celem praktyki jest bezpośrednie zapoznanie się (i zrozumienie) studenta ze stanowiskami pracy związanymi ze specyfiką zakładu. Specyfikę zakładu pracy oddaje w ogólnym ujęciu „Ramowy rozkład zajęć studenta”, który uwzględnia także zapoznanie z:   1. obowiązującymi w zakładzie pracy przepisami:  * regulaminem pracy, * przepisami bhp i ppż., * podstawowymi aktami prawnymi (ustawy i akty wykonawcze do nich) dotyczącymi specyfiki funkcjonowania zakładu pracy;  1. zadaniami osób pełniących określone funkcje w strukturze zakładu pracy i wzajemnym powiązaniem poszczególnych ogniw zakładu pracy; 2. z podstawowymi procesami technologicznymi obróbki i wykorzystaniem części maszyn; 3. z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi eksploatacji i remontów maszyn i urządzeń; 4. z obsługą maszyn urządzeń i użytkowaniem nowych poprzez bezpośredni udział w produkcji; 5. własnymi mocnymi i słabymi stronami studenta celem ich dalszego doskonalenia. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | przygotowanie ogólne  praca wykonywana podczas praktyki  praca w bibliotece, czytelni, praca w sieci |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Obecność na praktykach  Aktywność podczas wykonywania poszczególnych prac |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Obecność na praktykach jest obowiązkowa |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocenę formułuje opiekun studenta ze strony zakładu pracy, w którym student odbywa praktykę. Ocena końcowa jest wystawiana przez opiekuna ze strony uczelni po spełnieniu oczekiwanych efektów kształcenia. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Ustalane indywidualnie |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Wiadomości objęte przedmiotami matematyka, zapis konstrukcji, metrologia, techniki wytwarzania. |
| **Zalecana literatura:** |  |
|  |  |

 **KARTA PRZEDMIOTU**

D4.2 Praktyka II

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Praktyka II, D4-2 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Professional practice II |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | Studia I stopnia |
| **Profil:** | Praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 8 |
| **Język wykładowy:** | Polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 4 |
| **Koordynator przedmiotu:** | Mgr inż. Krzysztof Ochałek |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Student powinien poznać specyfikę danej firmy, zasady działania jej poszczególnych działów ze szczególnym zwróceniem uwagi na zagadnienia związane ze stosowanymi technologiami. Student powinien starać się zastosować i rozszerzyć wiedzę teoretyczną z zakresu produkcji, bądź obsługi, urządzeń . W miarę możliwości powinien posiąść znajomość oprogramowania, obsługi baz danych stosowanych do konkretnych rozwiązań technologicznych, związanych z zawodem. Oczekuje się, że w wyniku praktyki:  - osiągnie swobodę w pracy z komputerem  - osiągnie biegłość w obsłudze programów wspomagających proces produkcji  - rozbudzi zdolności do poznawania nowych technologii oraz rozwiązań  - zapozna się z dokumentacją techniczno-ruchową zakładu wyzwoli pomysłowość i inicjatywę.  Praktyka technologiczna powinna wyczulić studenta na systematyczność, dokładność, odpowiedzialność za wykonywaną pracę. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Studia stacjonarne - 5 tygodni (200 godzin)  Studia niestacjonarne - 5 tygodni (200 godzin) | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
|  | Wiedza | |  |  | |  | |
| D4-2\_ W01 | Ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Mechaniki i budowy maszyn | | K\_W02 | praca wykonywana podczas praktyki | | Obserwacja,  projekt | |
| D4-2\_ W02 | Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu mechaniki i budowy maszyn w zakresie wybranej specjalności | | K\_W04 | praca wykonywana podczas praktyki | | Obserwacja,  projekt | |
| D4-2\_ W03 | Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych stosowanych w wybranej specjalności | | K\_W05 | praca wykonywana podczas praktyki | | obserwacja | |
| D4-2\_ W04 | Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu specjalności w ramach kierunku Mechanika i budowa maszyn | | K\_W06 | praca wykonywana podczas praktyki | | Obserwacja,  projekt | |
| D4-2\_ W05 | Zna podstawowe zasady w zakresie standardów i norm technicznych związanych z projektowaniem, budową i eksploatacją maszyn i urządzeń. | | K\_W07 | praca wykonywana podczas praktyki | | Obserwacja,  projekt | |
| D4-2\_ W06 | Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej związanej m.in. z ochroną własności przemysłowej i prawami autorskimi. | | K\_W08  K\_W09 | praca wykonywana podczas praktyki | | Obserwacja | |
|  | Umiejętności | |  |  | |  | |
| D4-2\_U01 | Potrafi pozyskiwać informacje z dostępnych źródeł, również w innym języku obcym niż ojczysty;  Potrafi łączyć uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | | K\_U01 | praca wykonywana podczas praktyki | | obserwacja | |
| D4-2\_U02 | Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach | | K\_U02 | praca wykonywana podczas praktyki | | obserwacja | |
| D4-2\_U03 | Ma umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą unikając niepotrzebnego ryzyka | | K\_U11 | praca wykonywana podczas praktyki | | obserwacja | |
| D4-2\_U04 | Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia określając odpowiednie priorytety | | K\_U15  K\_U21 | praca wykonywana podczas praktyki | | obserwacja | |
|  | Kompetencje społeczne | |  |  | |  | |
| D4-2\_K01 | Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu mając świadomość roli społecznej inżyniera | | K\_K02  K\_K04 | praca wykonywana podczas praktyki | | Obserwacja,  projekt | |
| D4-2\_K02 | Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy rozszerzając zakres usług swojego przedsiębiorstwa | | K\_K03 | praca wykonywana podczas praktyki | | obserwacja | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 8 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | Organizacja praktyki z opiekunem uczelnianym  praca wykonywana pod nadzorem, praktyka zawodowa cz.2  **w sumie:**  ECTS | | | 1  199  200  7 | | 1  199  200  7 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | Praca wykonywana samodzielnie, praktyka zawodowa cz.2  **w sumie:**  ECTS | | | 25  25  1 | | 25  25  1 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | praca wykonywana pod nadzorem, praktyka zawodowa cz.2  Praca wykonywana samodzielnie, praktyka zawodowa cz.2  **w sumie:**  ECTS | | | 199  25  224  8 | | 199  25  224  8 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | Celem praktyki technologicznej jest zapoznanie (i zrozumienie) studenta z zagadnieniami (metodami) przetwarzania materiałów, ich obróbki i wytwarzania półproduktów i produktów w procesie produkcyjnym, zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju. Student powinien nabyć umiejętność zestawienia przebiegu operacji (instrukcje, wykresy, rysunki), które należy wykonać, aby otrzymać określony produkt, w powiązanych ze sobą i wzajemnie uwarunkowanych procesach pracy. Procesy pracy powinien rozumieć jako świadomą i celową działalność ludzką (praca) przekształcającą przedmioty pracy za pomocą środków pracy. Dzięki ich zrozumieniu student poznaje, w jaki sposób zespolenie pracy ludzkiej i środków pracy wpływa na powstanie produktu i oddziałuje na środowisko naturalne, tym samym kształtując je.  Ponadto celem praktyki jest poznanie przez studenta zasad funkcjonowania państwowej administracji rządowej różnego szczebla (gminnego, powiatowego, wojewódzkiego), a także gospodarki krajowej, na podstawie aktywnego udziału w obowiązkach przydzielonych studentowi przez zakład pracy. W szczególności zapoznaje się:   1. z obowiązującymi w zakładzie pracy przepisami: regulaminem pracy, przepisami bhp i ppż., podstawowymi aktami prawnymi (ustawy i akty wykonawcze do nich) dotyczącymi specyfiki funkcjonowania zakładu pracy; 2. z zadaniami osób pełniących określone funkcje w strukturze zakładu pracy i wzajemnym powiązaniem poszczególnych ogniw zakładu pracy; 3. z mechanizmami systemu organizacyjnego powiązanego ze środowiskiem lokalnym, regionalnym i krajowym i ich wzajemnym powiązaniem; 4. z mechanizmem współpracy pomiędzy poszczególnymi ogniwami gałęzi gospodarki lokalnej, regionalnej i krajowej i zrozumienie jej konieczności; 5. ze strony technologicznej zakładu pracy z:    1. procesem organizacyjnym podmiotu gospodarczego,    2. analizą dokumentacji technicznej użytkowanych urządzeń,    3. analizą technologii i jej dokumentacji,    4. metodami gromadzenia, przetwarzania, przechowywania i wykorzystywania danych technicznych i technologicznych; 6. z własnymi mocnymi i słabymi stronami studenta celem ich dalszego doskonalenia.   Oczekuje się, że w wyniku praktyki:   * osiągnie swobodę w pracy z komputerem ; * osiągnie biegłość w obsłudze komputera i programów wspomagających proces produkcyjny; * rozbudzi zdolności do poznawania nowych rozwiązań oraz technologii; * pogłębi umiejętność redagowania pism; * zapozna się z dokumentacją techniczno – ruchową w zakładzie; * wyzwoli pomysłowość i inicjatywę; * wyczuli na systematyczności i dokładności, jak również dyspozycyjność na wyznaczonym miejscu praktyki. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | przygotowanie ogólne  praca wykonywana podczas praktyki  praca w bibliotece, czytelni, praca w sieci |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Obecność na praktykach  Aktywność podczas wykonywania poszczególnych prac |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Obecność na praktykach jest obowiązkowa |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocenę formułuje opiekun studenta ze strony zakładu pracy, w którym student odbywa praktykę. Ocena końcowa jest wystawiana przez opiekuna ze strony uczelni po spełnieniu oczekiwanych efektów kształcenia. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Odrabianie nieobecnych dni w terminie ustalonym przez zakład pracy. Ustalenia indywidualne |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Wiadomości objęte przedmiotami matematyka, zapis konstrukcji, metrologia, techniki wytwarzania. |
| **Zalecana literatura:** |  |

**KARTA PRZEDMIOTU**

D4.3 Praktyka III

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Praktyka III, D4-3 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Professional practice III |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | Studia I stopnia |
| **Profil:** | Praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 20 |
| **Język wykładowy:** | Polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 6 i 7 |
| **Koordynator przedmiotu:** | mgr inż. Krzysztof Ochałek |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Student zapoznaje się z następującymi płaszczyznami:  Zapoznanie się z zasadami bhp  Zapoznanie z rozwojem technologii budowy maszyn  Normalizacja i unifikacja w budowie maszyn  Mechanizacja i automatyzacja w przemyśle  Dokumentacja technologiczna  Dobór rodzajów obróbki do zadanej konstrukcji z uwagi na różne czynniki  Wybór rozwiązania konstrukcyjnego do zadanego tematu | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Studia stacjonarne – 14 tygodni (560 godzin)  Studia niestacjonarne -14 tygodni (560 godzin) | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
|  | Wiedza | |  |  | |  | |
| D4-3\_W01 | Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu mechaniki i budowy maszyn w zakresie wybranej specjalności | | K\_W04 | praca wykonywana podczas praktyki | | Obserwacja,  projekt | |
| D4-3\_ 02 | Ma szczegółową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych stosowanych w wybranej specjalności | | K\_W05 | praca wykonywana podczas praktyki | | obserwacja | |
| D4-3\_W03 | Zna metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu specjalności w ramach kierunku Mechanika i budowa maszyn | | K\_W06 | praca wykonywana podczas praktyki | | Obserwacja,  projekt | |
| D4-3\_W04 | Zna zasady w zakresie standardów i norm technicznych związanych z projektowaniem, budową i eksploatacją maszyn i urządzeń. | | K\_W07 | praca wykonywana podczas praktyki | | Obserwacja,  projekt | |
| D4-3\_W05 | Ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej związanej m.in. z ochroną własności przemysłowej i prawami autorskimi. | | K\_W08  K\_W09 | praca wykonywana podczas praktyki | | Obserwacja | |
| D4-3\_ 06 | Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej | | K\_W09 | praca wykonywana podczas praktyki | | Obserwacja | |
|  | Umiejętności | |  |  | |  | |
| D4-3\_U01 | Potrafi pozyskiwać informacje z dostępnych źródeł, również w innym języku obcym niż ojczysty;  Potrafi łączyć uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | | K\_U01 | praca wykonywana podczas praktyki | | obserwacja | |
| D4-3\_U02 | Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach | | K\_U02 | praca wykonywana podczas praktyki | | obserwacja | |
| D4-3\_U03 | Potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu wyznaczonego mu podczas praktyki w zakresie Mechaniki i budowy maszyn | | K\_U03 | praca wykonywana podczas praktyki | | obserwacja | |
| D4-3\_U04 | Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą audytów w przedsiębiorstwie | | K\_U04 | praca wykonywana podczas praktyki | | obserwacja | |
| D4-3\_U05 | Potrafi – zgodnie z wymaganą specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi posługując się doświadczeniem zdobytym podczas praktyki | | K\_U16  K\_U18 | praca wykonywana podczas praktyki | | obserwacja | |
|  | Kompetencje społeczne | |  |  | |  | |
| D4-3\_K01 | Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu mając świadomość roli społecznej inżyniera | | K\_K02  K\_K04 | praca wykonywana podczas praktyki | | obserwacja | |
| D4-3\_K02 | Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy rozszerzając zakres usług swojego przedsiębiorstwa | | K\_K03 | praca wykonywana podczas praktyki | | Obserwacja,  projekt | |
| D4-3\_K03 | Potrafi w przejrzysty sposób przekazywać opinii społecznej informacje dotyczące roli społecznej działalności inżynierskiej | | K\_K04 | praca wykonywana podczas praktyki | | obserwacja | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 20 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | Organizacja praktyki z opiekunem uczelnianym  Praca wykonywana pod nadzorem, praktyka zawodowa cz. 3  **w sumie:**  ECTS | | | 1+1  558  560  19 | | 1+1  558  560  19 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | Praca wykonywana samodzielnie, praktyka zawodowa cz.3  **w sumie:**  ECTS | | | 10+15  25  1 | | 10+15  25  1 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | Praca wykonywana pod nadzorem, praktyka zawodowa cz. 3  Praca wykonywana samodzielnie, praktyka zawodowa cz.3  **w sumie:**  ECTS | | | 560  25  585  22 | | 560  25  585  22 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | Doskonalenie praktyczne zdobytych wiadomości teoretycznych i umiejętności w toku studiów, pod kątem opracowania i wykonania samodzielnej pracy inżynierskiej (dyplomowej). Praktyka ta winna się odbywać w podmiotach gospodarczych, instytucjach samorządowych, urzędach administracji państwowej różnego szczebla i charakteru. Wybór miejsca praktyki winien być dostosowany do przydzielonego tematu pracy inżynierskiej (dyplomowej). W jej układzie „Ramowy program zajęć studenta” powinien być skonsultowany z opiekunem pracy inżynierskiej i powinien uwzględniać te tematy, których dotyczy realizowana praca. Praktyka dyplomowa powinna być rozumiana przez studenta, jako praktyka pomocnicza, której celem jest badanie autentyczności, stanowiska prawnego i warunków tworzenia (powstawania) określonych tematem pracy inżynierskiej (dyplomowej) zagadnień. Student powinien w jej trakcie utrwalić nabyte studiami uprawnienia zawodowe.  Dopuszcza się modyfikację zakresu ramowego praktyki, w zależności od specyfiki i możliwości zakładu pracy, w którym student będzie odbywał praktykę. Oczekiwanym zjawiskiem, powinno być by oprócz zagadnień powszechnie uznawanych (pkt A) za teoretyczne, w czasie trwania praktyki udało się zwrócić większą uwagę na cechy organizatorsko- kierownicze (pkt. B).  A)   1. Zapoznanie się z zasadami BHP (praca z urządzeniami w biurze konstrukcyjnym i technologicznym oraz na stanowisku pracownika fizycznego, ergonomia stanowiska pracy ); 2. Zapoznanie z rozwojem technologii budowy maszyn; 3. Normalizacja i unifikacja w budowie maszyn; 4. Mechanizacja i automatyzacja w przemyśle; 5. Dokumentacja technologiczna; 6. Dobór rodzaju obróbki do zadanej konstrukcji z uwagi na różne czynniki ( np. koszty , czas , itd. ); 7. Wybór rozwiązania konstrukcyjnego do zadanego tematu.   B)   1. Planowanie zajęć osobistych; 2. Planowanie zajęć dla małej grupy; 3. Analiza i podejmowanie decyzji w planowych przedsięwzięciach; 4. Nowatorstwo, wynalazczość, inwencja twórcza, inicjatywa; 5. Reprezentowanie siebie, swojej szkoły, zakładu praktyki itd.. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | przygotowanie ogólne  praca wykonywana podczas praktyki  praca w bibliotece, czytelni, praca w sieci  wykonanie projektu |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Obecność na praktykach  Aktywność podczas wykonywania poszczególnych prac  Wstępny projekt pracy dyplomowej |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Obecność na praktykach jest obowiązkowa |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Ocenę formułuje opiekun studenta ze strony zakładu pracy, w którym student odbywa praktykę. Ocena końcowa jest wystawiana przez opiekuna ze strony uczelni po spełnieniu oczekiwanych efektów kształcenia. |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Odrabianie nieobecnych dni w terminie ustalonym przez zakład pracy. Ustalenia indywidualne. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | Wiadomości objęte przedmiotami matematyka, zapis konstrukcji, metrologia, techniki wytwarzania oraz praktyką zawodową I i II. |
| **Zalecana literatura:** |  |

# E.GRUPA PRZEDMIOTÓW Z DZIEDZINY NAUK HUMANISTYCZNYCH LUB SPOŁECZNYCH



E1. Historia techniki

**KARTA PRZEDMIOTU**

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Historia techniki E1 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | History of technology |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny (P) |
| **Forma studiów:** | studia stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 2 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 1 |
| **Koordynator przedmiotu:** | dr inż. Bogdan Krasowski |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Historia rozwoju techniki w różnych dziedzinach | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | wykład 15/15  ćwicz. audytor. 15/0 | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | |
| **E1-W01** | Ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Mechaniki i budowy maszyn | | K\_W03 | Wykład, ćwiczenia | | Ocena przygotowanej prezentacji | |
| **E1-W02** | Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu Mechaniki i budowy maszyn | | K\_W04 | Wykład, ćwiczenia | |  | |
| **E1-W3** | Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | | K\_W05 | Wykład, ćwiczenia | |  | |
| **E1\_U01** | Ma umiejętność samokształcenia się | | K\_U05 | dyskusja | |  | |
| **E1-U02** | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł, również w języku angielskim lubinnym języku obcym;  Potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, atakżewyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | | K\_U01 | dyskusja | |  | |
| E1\_K01 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | | K\_K0,2 | dyskusja | |  | |
| E1\_K02 | Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały | | K\_K0,5 | dyskusja | |  | |
|  |  | |  |  | |  | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 2 | | | Stacjonarne | | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | **Wykład**  ćwicz. audytor.  **w sumie:**  ECTS | | | 15  15  30  1,2 | | 15  0  15  0,6 |
| **B. Formy aktywności studentaw ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | **Przygotowanie do zajęć**  **Praca w czytelni**  **w sumie:**  ECTS | | | 10  10  20  0,8 | | 20  15  35  1,4 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | **Praca własna**  **w sumie:**  ECTS | | | 30  30  1,2 | | 30  30  1,2 |

**Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | Pozyskiwanie energii, metalurgia, techniki wytwarzania, pojazdy parowe, pojazdy spalinowe, lotnictwo i astronautyka, ludzie techniki. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | wykład, prezentacja |
| **\* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Aktywny udział w zajęciach, przygotowanie prezentacji |
| **\* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Zgodnie z regulaminem studiów |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Przygotowanie prezentacji 75%, aktywny udział w zajęciach – 25% |
| **\* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Konsultacje |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | brak |
| **Zalecana literatura:** | Pater Z., Wybrane zagadnienia z historii techniki, Lublin: Politechnika Lubelska 2011 |



E2. Elementy kultury współczesnej

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Elementy kultury współczesnej, E2 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Elements of contemporary culture |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia, 6 poziom PRK |
| **Profil:** | praktyczny |
| **Forma studiów:** | Studia stacjonarne i niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 2 |
| **Język wykładowy:** | polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | 2 |
| **Koordynator przedmiotu:** | Prof. dr hab. Grzegorz Przebinda |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Treści uczenia się koncentrują się wokół kluczowych dla kultury XXI wieku pojęć określających tożsamość człowieka ponowoczesnego. Stanowią tym samym wprowadzenie do złożonego systemu kultury uwikłanej w zależności ekonomiczne, globalną politykę, media i tradycyjne zagadnienia socjologii i humanistyki. Celem przedmiotu jest przygotowanie słuchaczy do świadomego i czynnego udziału w kulturze, kształtowanie pożądanych społecznie postaw i zachowań cechujących przyszłe elity zawodowe i intelektualne, rozbudzenie wrażliwości etycznej i estetycznej, rozwinięcie pożądanych w życiu zawodowym sprawności komunikacyjnych oraz aktywizacja w zakresie uczestnictwa w kulturze współczesnej. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | Studia stacjonarne: wykład 30 h  Studia niestacjonarne: wykład 15 h | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | | |
| E2\_W01 | podstawy z zakresu kultury współczesnej polskiej i zagranicznej, umie rozpoznawać jej przejawy, nurty i najbardziej charakterystyczne cechy, zwraca uwagę na nowe formy kultury audiowizualnej i przejawy zachowań społecznych | | K\_W08 | wykład | Zaliczenie pisemne, przygotowanie referatu  dyskusja, analiza i interpretacja wybranej formy sztuki (filmu, przedstawienia, wystawy, książki) | | |
| E2\_W02 | zasady oczekiwanych w życiu zawodowym kompetencji społecznych i kulturowo-komunikacyjnych, zna i rozumie reguły etykiety, rozumie mechanizmy kontaktów | | K\_W08 | wykład | Zaliczenie pisemne, przygotowanie referatu, dyskusja, analiza i interpretacja wybranej formy sztuki (filmu, przedstawienia, wystawy, książki) | | |
| E2\_W03 | temat pożądanych społecznie i utrwalonych w polskiej kulturze wzorców zachowań obowiązujących w różnych okolicznościach oficjalnych, zawodowych i towarzyskich, w szczególności w aspekcie komunikacyjnym | | K\_W08 | wykład | Zaliczenie pisemne, przygotowanie referatu, dyskusja, analiza i interpretacja wybranej formy sztuki (filmu, przedstawienia, wystawy, książki) | | |
| E2\_U01 | analizować i oceniać przejawy współczesnej kultury i rozpoznawać strategie komunikacyjne | | K\_U01 | wykład | Zaliczenie pisemne, przygotowanie referatu, dyskusja, analiza i interpretacja wybranej formy sztuki (filmu, przedstawienia, wystawy, książki) | | |
| E2\_U02 | zachować się stosownie do obowiązujących w polskim obyczaju towarzyskim i zawodowym reguł; wykorzystywać posiadaną kompetencję kulturowo komunikacyjną w różnych okolicznościach życia studenckiego, w kontaktach służbowych, ogólnych i prywatnych | | K\_U20 | wykład | Zaliczenie pisemne, przygotowanie referatu, dyskusja, analiza i interpretacja wybranej formy sztuki (filmu, przedstawienia, wystawy, książki) | | |
| E2\_K01 | krytycznej oceny posiadanej wiedzy | | K\_K05 | wykład | aktywność i zaangażowanie na zajęciach | | |
| E2\_K02 | wykazywania troski o odpowiedni poziom stosunków międzyludzkich, w tym przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych | | K\_K04 | wykład | aktywność i zaangażowanie na zajęciach | | |
| E2\_K03 | wykazywania gotowości szerzenia wzorów dobrego zachowania (kultury osobistej) i poprawności językowej (kultury języka); wykazywania troski o zachowanie dziedzictwa narodowego i odpowiedni poziom kultury osobistej w środowisku własnym i zewnętrznym | | K\_K02 | wykład | aktywność i zaangażowanie na zajęciach | | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | 2 | | | | Stacjonarne | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | obecność na wykładzie      **W sumie:**  ECTS: | | | | 30      30  1,2 | 15      15  0,6 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | samodzielne zapoznanie się ze wskazanym przez prowadzącego dziełem  praca nad przygotowaniem referatów  przygotowanie do zaliczenia    **W sumie:**  ECTS: | | | | 10  5  5  20  0,8 | 20  5  10  35  1,4 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | Praca własna    **W sumie:**  ECTS: | | | | 30  1,2 | 30  1,2 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**Dodatkowe elementy**

|  |  |
| --- | --- |
| **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:** | **Wykłady:**  1. Kultura współczesna i jej przejawy. Kultura awangardowa, popularna i masowa w stosunku do społeczeństwa.  2. Język mediów i reklamy – strategie komunikacyjne, metody perswazji  3. Wiedza o komunikacji społecznej, manipulacja, propaganda a społeczeństwo informacyjne.  4. Rola mediów i nowych kanałów komunikacyjnych w tworzeniu wspólnot kulturowych  5. Komunikacja interpersonalna w dobie Internetu (portale społecznościowe, itp.) a kształtowanie się tożsamości ponowoczesnej  6. Aktualne zjawiska we współczesnej kulturze polskiej i światowej (literatura, film, teatr, muzyka) – ku świadomej aktywności.  7. Kultura osobista i kultura języka. |
| **Metody i techniki kształcenia:** | Wykład z konwersatorium, prezentacja, wykorzystanie materiałów audiowizualnych; udział w przedstawieniu, wystawie, interpretacja dzieła |
| **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:** | Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z przygotowanego referatu oraz zaliczenia |
| **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:** | Obecność studenta jest obowiązkowa, w czasie zajęć oczekiwana jest aktywna postawa. Dopuszcza się jedną nieusprawiedliwiona nieobecność na zajęciach. |
| **Sposób obliczania oceny końcowej:** | Średnia arytmetyczna z wszystkich uzyskanych pozytywnych ocen, uwzględniając aktywność na zajęciach |
| **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:** | Dopuszczalna jest jedna nieobecność, każda kolejna powinna być odrobiona poprzez lekturę wskazanej literatury przedmiotu lub uczestnictwo w wydarzeniu kulturalnym lub innym działaniu istotnym dla społeczeństwa. Weryfikacja wykonania na dyżurze prowadzącego/prowadzącej. |
| **Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:** | - |
| **Zalecana literatura:** | 1. Jarczyński A., Etykieta w biznesie, Onepress, Warszawa 2015  2. Marcjanik M., Grzeczność w komunikacji językowej, PWN, Warszawa 2017  3. Kłoskowska A., (red.), Encyklopedia kultury polskiej XX wieku. Pojęcia i problemy wiedzy o kulturze, Wydawnictwo Wiedza o Kulturze, Wrocław 1991  4. Strinati D., Wprowadzenie do kultury popularnej, Zysk i s-ka, Poznań 1998  5. Jadacka H., Markowski A., Karpowicz T., Kultura języka polskiego – Tom 1, 2 i 3, PWN, Warszawa 2008/2012/2012  6. Markowski A., Jak dobrze mówić i pisać po polsku, Reader’s Digest, Warszawa 2000 |



E3. Etyka biznesu

**Karta przedmiotu**

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu i kod**  **(wg planu studiów):** | Etyka biznesu, E3 |
| **Nazwa przedmiotu (j. ang.):** | Business ethics |
| **Kierunek studiów:** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów:** | studia I stopnia |
| **Profil:** | praktyczny |
| **Forma studiów:** | stacjonarne/niestacjonarne |
| **Punkty ECTS:** | 1 |
| **Język wykładowy:** | język polski |
| **Rok akademicki:** | 2024/2025 |
| **Semestr:** | I |
| **Koordynator przedmiotu:** | Dr Janusz Boczar |

**Elementy wchodzące w skład programu studiów**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Podstawy etyki i etyczne zasady przedsiębiorczości i prowadzenia biznesu. | | | | | | | |
| **Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:** | | stacjonarne: wykład – 15 h,  niestacjonarne: wykład – 10 h, | | | | | |
| **Opis efektów uczenia się dla przedmiotu** | | | | | | | |
| Kod efektu przedmiotu | Student, który zaliczył przedmiot  zna i rozumie/potrafi/jest gotów do: | | Powiązanie z KEU | Forma zajęć dydaktycznych | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się | | |
| E3\_W01 | Zna i rozumie społeczne i etyczne uwarunkowania prowadzenia działalności biznesowej | | K\_W08 | wykład | Kolokwium  pisemne | | |
| E3\_W02 | Zna i rozumie etyczne zasady rozwoju przedsiębiorczości i ochrony własności intelektualnej w obszarze prowadzenia działalności gospodarczej. | | K\_W10 | wykład | Kolokwium  pisemne | | |
| E3\_U01 | Jest gotów do uczenia się przez całe życie, ma potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społeczno-moralnych; | | K\_U22 | wykład | Dyskusja | | |
| E3\_K01 | Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy etyczne związane z wykonywaniem zawodu | | K\_K02 | wykład, | Dyskusja, praca pisemna | | |
| **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)** | | | | | | | |
| **Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)** | | **1** | | | | Stacjonarne | Niestacjonarne |
| **A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:** | | wykład  **w sumie:**  ECTS | | | | 15  15  0,6 | 10  10  0,4 |
| **B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:** | | Praca w bibliotece  **w sumie:**  ECTS | | | | 10  10  0,4 | 20  15  0,6 |
| **C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:** | | **Przygotowanie prezentacji**  **w sumie:**  ECTS | | | | 15  15  0,6 | 15  15  0,6 |