

Program studiów na kierunku
MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Cykl kształcenia 2025-2029

Spis treści

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW	4
2. OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU MECHANIKA I BUDOWA MASZYN....	8
3. Plan studiów	17
3.1 Stacjonarne	18
3.2 Niestacjonarne	23
4. Karty przedmiotów.....	28
A. GRUPA PRZEDMIOTÓW OGÓLNYCH	29
A1. Lektorat języka obcego	29
A2. Wychowanie fizyczne.....	43
A3. Ergonomia i BHP	47
A4. Przedsiębiorczość i ochrona własności intelektualnej	50
A5. Technologia informacyjna	55
B. GRUPA PRZEDMIOTÓW PODSTAWOWYCH.....	60
B1. Matematyka I.....	60
B2. Matematyka II.....	64
B3 Fizyka.....	68
B4. Chemia	74
B5. Mechanika techniczna I.....	79
B6. Mechanika techniczna II	83
B7. Nauka o materiałach	88
B8. Metrologia i systemy pomiarowe/ Metrology and measuring systems	93
B9. Zapis konstrukcji i inżynierska grafika komputerowa/ Recording of the construction and computer graphics for engineering purposes	100

B10. Mechanika płynów	107
B11. Zarządzanie środowiskiem/ Environmental management	111
B12. Elementy statystyki opisowej	115
C. GRUPA PRZEDMIOTÓW KIERUNKOWYCH	119
C1. Podstawy konstrukcji maszyn I	119
C2. Podstawy konstrukcji maszyn II	123
C3. Wytrzymałość materiałów I	128
C4. Wytrzymałość materiałów II	133
C5 Techniki wytwarzania	138
C6. Elektronika i elektrotechnika	144
C7. Metoda elementów skończonych/ Finite element method	150
C8. Napędy i sterowanie	155
C9. Automatyka i robotyka	159
C10. Projektowanie procesów technologicznych obróbki i montażu	163
C11. Trybologia i podstawy eksploatacji	168
C12. Basic of computer design	173
C13. Inżynieria dźwięku	177
C14. Termodynamika techniczna	182
C15. Konstrukcje nośne maszyn i urządzeń	186
C16. Praca przejściowa	190
C17. Seminarium dyplomowe	194
D1. GRUPA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU: KSZTAŁCENIE W ZAKRESIE PROJEKTOWANIE, WYTWARZANIE I EKSPLOATACJA	199
D1.1. Budowa i kinematyka maszyn technologicznych	199
D1.2. Obrabiarki CNC i ich sterowanie	203
D1.3. Planowanie obróbki na OSN	209
D1.4. Programowanie obrabiarek CNC	214
D1.5. Zaawansowane techniki CAD- CAM	219
D1.6. Projektowanie i organizacja procesów produkcji	224
D1.7. Inżynieria odwrotna	229
D1.8. Systemy zarządzania jakością	233
D1.9. Projektowanie i diagnostyka systemów mechatronicznych	237
D2. GRUPA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU: KSZTAŁCENIE W ZAKRESIE MECHANIKA LOTNICZA	242
D2.1. Prawo i przepisy lotnicze	242
D2.2. Projektowanie i konstrukcja samolotów	246
D2.3. Zarządzanie jakością w przemyśle lotniczym	251

D2.4. Budowa i eksploatacja silników lotniczych	255
D2.5. Eksploatacja i technologia samolotów.....	263
D2.6. Wyposażenie samolotów i instalacje pokładowe	267
D2.7. Śmigła.....	271
D2.8. Aerodynamika i mechanika lotu	275
D2.9. Czynniki ludzkie w obsłudze statku powietrznego	281
D3. GRUPA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU: KSZTAŁCENIE W ZAKRESIE DIAGNOSTYKA SAMOCHODOWA, MECHATRONIKA I ELEKTROMOBILNOŚĆ	286
D3.1. Ładowanie, magazynowanie i przetwarzanie energii elektrycznej	286
D3.2 Samochody spalinowe, hybrydowe i elektryczne.....	290
D3.3. Układy napędowe elektryczne i hybrydowe	295
D3.4. Mechatroniczne systemy w pojazdach samochodowych	298
D3.5. Wibroakustyka.....	302
D3.6. Diagnostyka samochodowa.....	306
D3.7. Development trends of e-mobility	310
D3.8. Projekt inżynierski w diagnostyce samochodowej, mechatronice i elektromobilności	314
D4. GRUPA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU: W ZAKRESIE PRAKTYK ZAWODOWYCH.....	317
D4.1 Praktyka I.....	317
D4.2 Praktyka II.....	322
D4.3 Praktyka III.....	328
E.GRUPA PRZEDMIOTÓW Z DZIEDZINY NAUK HUMANISTYCZNYCH LUB SPOŁECZNYCH	334
E1. Historia techniki	334
E2. Elementy kultury współczesnej.....	337
E3. Etyka biznesu	342

1. 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 2025r.
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

	studentckiego 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 zintegrowanym 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

	szucznych 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 2025r.) 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 kadrami 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 inżyniersko-technicznymi.

2. 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 inżyneryjno-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	zna wymagane zagadnienia z zakresu matematyki, niezbędne do opisu i analizy zagadnień inżynierskich dotyczących mechaniki i budowy maszyn w tym algebrę, analizę matematyczną, probabilistykę, statystykę i elementy matematyki stosowanej.	P6U_W	P6S_WG	
K_W02	posiada wiedzę w zakresie fizyki i chemii, informatyki niezbędną do opisu i rozumienia zagadnień technicznych związanych z budową maszyn i projektowaniem procesów technologicznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K_W03	posiada teoretyczną i praktyczną wiedzę w stopniu zaawansowanym z zakresu mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów niezbędną do formułowania i rozwiązywania problemów technicznych w oparciu o prawa mechaniki oraz wykonywania analiz wytrzymałościowych elementów maszyn	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K_W04	posiada wiedzę w zakresie dyscyplin powiązanych z mechaniką i budowa maszyn takich jak elektrotechnika i elektronika, automatyka, inżynieria produkcji, mechanika płynów, termodynamika w zakresie niezbędnym do wykonywania zadań inżynierskich dotyczących mechaniki i budowy maszyn	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K_W05	ma zaawansowaną wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu mechaniki i budowy maszyn	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K_W06	ma uporządkowaną wiedzę w stopniu zaawansowanym związaną z metodyką projektowania maszyn i urządzeń, odwzorowaniem i wymiarowaniem konstrukcji, obliczeniami wytrzymałościowymi układów mechanicznych oraz technikami	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ

	komputerowego wspomaganie projektowania maszyn, mającą zastosowanie w praktyce			
K_W07	posiada zaawansowaną wiedzę na temat materiałów inżynierskich stosowanych w budowie maszyn oraz metod kształtowania własności materiałów. Zna i potrafi dobierać odpowiednie technologie wytwarzania produktów oraz parametry procesu produkcyjnego	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K_W08	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie metrologii, metod szacowania błędów oraz posługiwania się aparaturą pomiarową	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K_W09	ma szczegółową wiedzę w stopniu zaawansowanym w zakresie projektowania maszyn i urządzeń, odwzorowywaniem i wymiarowaniem konstrukcji oraz komputerowych technik wspomaganie projektowania CAM, mającą zastosowanie w praktyce	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K_W10	posiada wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów mechanicznych oraz metod planowania i nadzorowania zadań obsługowych dla zapewnienia niezawodnej eksploatacji maszyn i urządzeń	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K_W11	ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżyniera mechanika, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle maszynowym	P6U_W	P6S_WK	
K_W12	ma wiedzę dotyczącą zarządzania w przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego, w tym zarządzania jakością i produkcją z wykorzystaniem narzędzi komputerowego wspomaganie	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ

K_W13	ma wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze mechaniki i budowy maszyn m.in. technikach wytwarzania, inżynierii odwrotnej oraz zintegrowanych systemach projektowania i wytwarzania	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K_W14	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu budowy maszyn technologicznych w tym obrabiarek sterowanych numerycznie oraz charakterystyki stosowanych w nich układów napędowych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K_W15	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w stopniu zaawansowanym obejmującą prowadzenie podstawowych analiz zagadnień liniowych wytrzymałości konstrukcji	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K_W16	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu realizacji procesu technologicznego dla podstawowych typów obrabiarek z uwzględnieniem ich budowy, kinematyki, przeznaczenia i możliwości technologicznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K_W17	ma wiedzę z zakresu technologii obróbki ubytkowej, w tym również z rozwiązaniami konstrukcyjnymi narzędzi skrawających i ściernych, właściwościami nowoczesnych materiałów narzędziowych oraz stosowanym oprzyrządowaniem	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K_W18	posiada ogólną wiedzę na temat tworzenia i prowadzenia przedsięwzięć gospodarczych wdrażających wiedzę z zakresu mechaniki i budowy maszyn w działalności gospodarczej	P6U_W	P6S_WK	
K_W19	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P6U_W	P6S_WK	

K_W20	posiada wiedzę o normach, regułach struktur organizacyjnych i instytucji społecznych oraz o ich źródłach, naturze, zmianach i sposobach działania	P6U_W	P6S_WK	
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, także w języku obcym, przygotować i przedstawić prezentację ustną dotyczącą zagadnień z zakresu mechaniki i budowy maszyn, brać udział w debacie	P6U_U	P6S_UK	
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	oszacować czas i zasoby potrzebne do realizacji zadania, opracować harmonogram prac inżynierskich zapewniający dotrzymanie terminów	P6U_U	P6S_UW	

K_U05	pozyskać umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	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, uzasadniać swoje stanowisko	P6U_U	P6S_UW	
K_U08	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski, innowacyjnie wykonywać zadania oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy w zmiennych i nie w pełni przewidywanych warunkach	P6U_U	P6S_UK	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 obejmujących projektowanie elementów i urządzeń mechanicznych – dostrzegać 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 z zastosowaniem w praktyce	P6U_U	P6S_UW	P6SUW_INŻ
K_U14	opracować specyfikację nieskomplikowanych urządzeń mechanicznych oraz działań projektowych obejmujących podstawowe parametry funkcjonalne z zastosowaniem w praktyce	P6U_U	P6S_UW	P6SUW_INŻ
K_U15	ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych 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 urządzenie, obiekt, system lub proces produkcyjny zgodnie z zadaną specyfikacją, 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	Planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole, współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych	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	
K_U23	korzystać z zasobów informacji patentowych niezbędnych do wykonywania zadań inżynierskich z zakresu mechaniki i budowy maszyn	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	opiniotwórczej i kulturotwórczej roli społecznej absolwenta wyższej uczelni, prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera oraz przestrzega zasad etyki zawodowej i profesjonalizmu	P6U_K	P6S_KR P6S_KO	
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	P6U_K	P6S_KR	

	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	krytycznej oceny posiadanej wiedzy technicznej i odbieranych treści oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych jak również zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	P6U_K	P6S_KK	

3. Plan studiów

3.1 Stacjonarne

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

Kierunek: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Poziom: I STOPIEŃ

Profil: praktyczny

Forma: STACJONARNE

Cykl kształcenia od roku akademickiego: 2025/2026

Plan studiów

Lp.	Nazwa przedmiotu	Egz po sem/ zalicz	Rok I								Rok II								Rok III								Rok IV								Suma godzin	Suma ECTS
			sem. 1				sem. 2				sem. 3				sem. 4				sem. 5				sem. 6				sem. 7									
			W	ĆW		ECTS	W	ĆW		ECTS	W	ĆW		ECTS	W	ĆW		ECTS	W	ĆW		ECTS	W	ĆW		ECTS	W	ĆW		ECTS						
				godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma							
A	Grupa przedmiotów ogólnych																														230	11				
1	Lektorat języka obcego	4E		30	Le	2		30	Le	2		30	Le	2		30	Le	2															120	8		
2	Wychowanie fizyczne	Z		30	Wa			30	Wa																								60	0		
3	Ergonomia i BHP	Z																								15				1			15	1		
4	Przedsiębiorczość i ochrona własności in	Z																			10	10	Pr	1									20	1		
5	Technologia informacyjna	Z		15	L	1																												15	1	

B	Grupa przedmiotów podstawowych																														680	53			
1	Matematyka I	1E	30	45	A	6																											75	6	
2	Matematyka II	2E					30	45	A	6																								75	6
3	Fizyka	1E	15	15	L	5																												45	5
4	Chemia I	1E	15	15	A	4																												45	4
5	Mechanika techniczna I	2E					30	30	A	4																								60	4
6	Mechanika techniczna II	3E									30	30	A	4																				60	4
7	Nauka o materiałach	2E	30	15	L	5	15	15	L	2																								90	7
8	Metrologia i systemy pomiarowe/Metrology and measuring systems	2E					15	10	A	3	5	15	L	3																				65	6
9	Zapis konstrukcji i inżynierska grafika komputerowa/Recording of the construction and computer graphics for	Z	15	30	Pr	3	15	30	Pr	3																								90	6
10	Mechanika płynów	Z																15	15	A	3													45	3
10	Zarządzanie środowiskiem/Environmental management	Z	5	10	A	1																												15	1
11	Elementy statystyki opisowej	Z									5	10	L	1																				15	1

C	Grupa przedmiotów kierunkowych																												900	80			
1	Podstawy konstrukcji maszyn I	3E										30	30	Pr	5																	60	5
2	Podstawy konstrukcji maszyn II	4E														30	30	Pr	5													60	5
3	Wytrzymałość materiałów I	3E										30	30	A	5																	75	5
4	Wytrzymałość materiałów II	4E														30	30	A	5													75	5
5	Techniki wytwarzania	3E										30	15	A	3	30	15	A	3													90	6
6	Elektrotechnika i elektronika	3E										30	15	A	4																	60	4
7	Metoda elementów skończonych/Finite element method	Z																		15	30	Pr	3									45	3
8	Napędy i sterowanie	5E																		30	15	A	4									60	4
9	Automatyka i robotyka	4E														30	15	A	4													60	4
10	Projektowanie procesów technologicznych obróbki i montażu	5E																		15	15	Pr	3									30	3
11	Trybologia i podstawy eksploatacji	Z																						30	15	A	2					45	2
12	Basic of computer design	Z											45	Pr	3																	45	3
13	Inżynieria dźwięku	Z																						15	15	A	2					30	2
14	Termodynamika techniczna	4E														30	15	A	3													60	3
15	Konstrukcje nośne maszyn i urządzeń	Z																		15	15	Pr	3									30	3
16	Praca przejściowa	Z																							15	Pr	2					15	2
17	Seminarium i praca dyplomowa	Z																							30	S	3		30	S	18	60	21

D	Grupa przedmiotów do wyboru:																													
D1	w zakresie: PROJEKTOWANIE, WYTWARZANIE I EKSPLOATACJA																											315	25	
1	Budowa i kinematyka maszyn technologicznych	5E																15	15	A	3								30	3
2	Obrabiarki CNC i ich sterowanie	5E																30	15	A	5								60	5
																			15	L										
3	Planowanie obróbki na OSN	Z																				15	30	Pr	3				45	3
4	Programowanie obrabiarek CNC	6E																				15	15	L	3				30	3
5	Zaawansowane techniki CAD-CAM	Z																15	30	Pr	3								45	3
6	Projektowanie i organizacja procesów produkcji	Z																15	15	Pr	2								30	2
7	Inżynieria odwrotna	Z																				15	15	L	2				30	2
8	Systemy zarządzania jakością	Z																15			1								15	1
9	Projektowanie i diagnostyka systemów mechatronicznych	Z																				15	15	Pr	3				30	3

D2	w zakresie: MECHANIKA LOTNICZA																											315	25	
1	Prawo i przepisy lotnicze	Z																15			1								15	1
2	Projektowanie i konstrukcja samolotów	5E																30	30	A	5								60	5
3	Zarządzanie jakością w przemyśle lotniczym	Z																	15	Pr	1								15	1
4	Budowa i eksploatacja silników lotniczych	6E																				15	30	L	4				45	4
5	Eksploatacja i technologia samolotów	Z																				15	15	L	2				30	2
6	Wypożazenie samolotów i instalacje pokładowe	5E																15	15	A	2								30	2
7	Śmigła	Z																				15	15	A	2				30	2
8	Aerodynamika i mechanika lotu	6E																15	30	Pr	4	15	15	P	3				75	7
9	Czynnik ludzki w obsłudze statków powietrznych	Z																15			1								15	1

D3	w zakresie: DIAGNOSTYKA SAMOCHODOWA, MECHATRONIKA I ELEKTROMOBILNOŚĆ (międzykierunkowa AiR i MiBM)																										315	25					
1	Ładowanie, magazynowanie i przetwarzanie energii elektrycznej	5E																15	30	L	4								45	4			
2	Samochody spalinowe, hybrydowe i elektryczne	Z																30	30	L	4								60	4			
3	Układy napędowe elektryczne i hybrydowe	Z																15	15	L	3								30	3			
4	Mechatroniczne systemy w pojazdach samochodowych	Z																15	15	L	3								30	3			
5	Wibroakustyka	6E																				15	30	L	4				45	4			
6	Diagnostyka samochodowa	Z																				15	30	L	3				45	3			
7	Development trends of e-mobility	Z																				15	15	Pr	2				30	2			
8	Projekt inżynierski w DSMiEM	Z																					30	Pr	2				30	2			
D4	w zakresie praktyk zawodowych:																										960	36					
1	Praktyka I	Z						200	P	8																			200	8			
2	Praktyka II	Z													200	P	8												200	8			
3	Praktyka III	Z																					240	P	9		320	P	11	560	20		
E	Grupa przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych																										75	5					
1	Historia techniki	Z	15	15	A	2																							30	2			
2	Elementy kultury współczesnej	Z					30			2																			30	2			
3	Etyka biznesu	Z	15			1																							15	1			
Suma				140	265		30	135	410		30	160	250		30	150	380		30	180	210		30	115	400		30	15	350		30	3160	210
Ogółem				405			545			410			530			390			515			365									3160	210	

W - wykład, A - ćwiczenia audytoryjne, L - ćwiczenia laboratoryjne, Pr - ćwiczenia projektowe, Wa - ćwiczenia warsztatowe, S - seminarium dyplomowe, Le - lektorat

3.2 Niestacjonarne

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

Kierunek: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Poziom: I STOPIEŃ

Profil: praktyczny

Forma: NIESTACJONARNE

Cykl kształcenia od roku akademickiego: 2025/2026

Plan studiów

Lp.	Nazwa przedmiotu	Egz po sem/ zalicz	Rok I								Rok II								Rok III								Rok IV								Suma godzin	Suma ECTS
			sem. 1				sem. 2				sem. 3				sem. 4				sem. 5				sem. 6				sem. 7									
			W	CW		ECTS	W	CW		ECTS	W	CW		ECTS	W	CW		ECTS	W	CW		ECTS	W	CW		ECTS	W	CW		ECTS						
				godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma		godz.	forma	godz.	forma		
A	Grupa przedmiotów ogólnych																																		150	11
1	Lektorat języka obcego	4E		20	Le	2		20	Le	2		20	Le	2		20	Le	2																80	8	
2	Wychowanie fizyczne	Z		10	Wa			10	Wa																									20	0	
3	Ergonomia i BHP	Z																								15				1				15	1	
4	Przedsiębiorczość	Z																							10	10	Pr	1						20	1	
5	Technologia informacyjna	Z		15	L	1																												15	1	

B	Grupa przedmiotów podstawowych																																		390	53
1	Matematyka I	1E	20	30	A	6																												50	6	
2	Matematyka II	2E					20	30	A	6																								50	6	
3	Fizyka	1E	10	10	A	5																												25	5	
4	Chemia I	1E	10	5	A	4																												25	4	
5	Mechanika techniczna I	2E					10	15	A	4																								25	4	
6	Mechanika techniczna II	3E									10	15	A	4																				25	4	
7	Nauka o materiałach	2E	10	10	A	5	10	15	L	2																								55	7	
8	Metrologia i systemy pomiarowe/Metrology and measuring systems	2E					10	5	A	3	5	10	L	3																				40	6	
9	Zapis konstrukcji i inżynierska grafika komputerowa/ Recording of the construction and computer graphics for engineering	Z	10	15	Pr	3	10	15	Pr	3																								50	6	
10	Mechanika płynów	Z																	10	5	A	3												25	3	
11	Zarządzanie środowiskiem/Environmental management	Z	5	5	A	1																												10	1	
12	Elementy statystyki opisowej	Z									5	5	L	1																				10	1	

C	Grupa przedmiotów kierunkowych																												455	80	
1	Podstawy konstrukcji maszyn I	3E									15	10	Pr	5																25	5
2	Podstawy konstrukcji maszyn II	4E													15	10	Pr	5												25	5
3	Wytrzymałość materiałów I	3E									15	15 10	A L	5																40	5
4	Wytrzymałość materiałów II	4E													15	15 10	A Pr	5												40	5
5	Techniki wytwarzania	4E									10	5	A	3	10	10	A	3												35	6
6	Elektrotechnika i elektronika	3E									10	5 15	A L	4																30	4
7	Metoda elementów skończonych /Finite element method	Z																5	15	Pr	3								20	3	
8	Napędy i sterowanie	5E																10	5 10	A L	4									25	4
9	Automatyka i robotyka	4E													10	5 15	A L	4												30	4
10	Projektowanie procesów technologicznych obróbki i montażu	5E																5	10	Pr	3								15	3	
11	Trybologia i podstawy eksploatacji	Z																				10	10	A	2				20	2	
12	Basic of computer design	Z										25	Pr	3															25	3	
13	Inżynieria dźwięku	Z																				5	10	A	2				15	2	
14	Termodynamika techniczna	4E													10	5 10	A L	3											25	3	
15	Konstrukcje nośne maszyn i urządzeń	Z																5	10	Pr	3								15	3	
16	Praca przejściowa	Z																					10	Pr	2				10	2	
17	Seminarium i praca dyplomowa	Z																					30	S	3		30	S	18	60	21

D3	w zakresie kształcenia: DIAGNOSTYKA SAMOCHODOWA, MECHATRONIKA I ELEKTROMOBILNOŚĆ (międzykierunkowa AiR i MiBM)																												175	25	
1	Ładowanie, magazynowanie i przetwarzanie energii elektrycznej	5E																	10	15	L	4								25	4
2	Samochody spalinowe, hybrydowe i elektryczne	Z																	10	10	L	4								20	4
3	Układy napędowe elektryczne i hybrydowe	Z																	10	10	L	3								20	3
4	Mechatroniczne systemy w pojazdach samochodowych	Z																	10	15	L	3								25	3
5	Wibroakustyka	6E																					10	15	L	4				25	4
6	Diagnostyka samochodowa	Z																					10	15	L	3				25	3
7	Development trends of e-mobility	Z																					10	10	Pr	2				20	2
8	Projekt inżynierski w DSMiEM	Z																						15	Pr	2				15	2

D4	w zakresie praktyk zawodowych:																												960	36		
1	Praktyka I	Z					200	P	8																					200	8	
2	Praktyka II	Z												200	P	8														200	8	
3	Praktyka III	Z																						240	P	9		320	P	11	560	20
E	Grupa przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych																												40	5		
1	Historia techniki	Z	15		A	2																								15	2	
2	Elementy kultury współczesnej	Z					15		A	2																				15	2	
3	Etyka biznesu	Z	10			1																								10	1	
Suma			90	145		30	75	320		30	70	135		30	60	300		30	75	120		30	65	110		30	15	350		30	2170	210
Ogółem			235				395				205				360				195				175				365				2170	210

W - wykład, A - ćwiczenia audytoryjne, L - ćwiczenia laboratoryjne, Pr - ćwiczenia projektowe, Wa- ćwiczenia warsztatowe, S - seminarium dyplomowe, Le - lektorat

4. Karty przedmiotów



A. GRUPA PRZEDMIOTÓW OGÓLNYCH

Państwowa Akademia
Nauk Stosowanych
w Krośnie

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:	2025/2026
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;	K_U01	lektorat	sprawdzian wiedzy

	potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie			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_U02	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:		s. I 30	s. I 20
		s. II 30	s. II 20
		s. III 30	s. III 20
		s. IV 30	s. IV 20
	w sumie:	120	80
	ECTS	4,8	3,2
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie ogólne	20	50
	praca nad projektem	10	20
	przygotowanie go egzaminu	50	50
	w sumie:	80	120
	ECTS	3,2	4,8
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Praca samodzielna		
	Udział w ćwiczeniach	120	100
	Praca praktyczna samodzielna	60	60
	w sumie:	180	180
	ECTS	7,2	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.

Konstrukcja *so/such...that* - użycie w zdaniach

II SEMESTR

Zakres leksykalny

Ecology, weather (ekologia, pogoda)

Predictions- wyrażenia *definitely, 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 wyrażen 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 - Organisation - Einladung der Gäste / 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

Przymyki

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, Ratschläge geben /strach przed szkołą, przemoc, mobbing

„Geld ist nicht alles „ - Gespräche führen / „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 przyzwalające (*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 Zukunftspläne / 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)

Demander et donner conseil (proszenie o rady oraz udzielanie rad)

Zakres gramatyczny

Czas przeszły *Passé Composé*,

Zaimki 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 *Passé Composé* 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)

Les avoir-vivre et la politesse (zasady dobrego wychowania)

Les méls de la vie quotidienne (korespondencja mailowa)

Le théâtre à la 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 (podróże 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 ROSYJSKI

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 *ны-*

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 з потому что, поэтому

Zwroty umożliwiające wyrażanie opinii

II SEMESTR

ZAGADNIENIA LEKSYKALNE

1. Życie towarzyskie, czas wolny
2. Żywnienie, 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 Puszkina – 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

Krótki i dłuższy 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, Przymiotki через, за, с, до... stosowane w konstrukcjach czasowych. Słowa, wyrażenia i konstrukcje gramatyczne dotyczące ochrony środowiska Czasownik уснуть + 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	Uczestnictwo studenta w zajęciach jest obowiązkowe.

wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:						
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., <i>English File Fourth Edition</i> Upper-intermediate lub intermediate, Oxford University Press 2020 Język niemiecki: S.Mróż-Dwornikowska, K. Szachowska, <i>Welttour 1, Welttour 2 oraz Welttour 3</i>, Nowa Era 2015 M.Gurgul, A.Jarosz, J. Jarosz <i>Deutsch für Profis</i>, Lektorklett 2013 Język francuski A. Paciej-Motyl, M.Szozda <i>Version originale 2 i Version Originale 3</i>, Lektorklett 2012 Język rosyjski Pado A. <i>Start.ru 2, język dla średnio zaawansowanych</i>. 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](#), 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](#), [R. Boutegege](#), *Francofolie express 2 Francofolie express 3*, Wydawnictwo Szkolne PWN, 2012

Język rosyjski

Ślusarski Sz. Tiereszczenko I. *Русский 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:	2025/2026
Semestr:	1, 2
Koordinator 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_W11	ćwiczenia	

A2_W02	zna zasady przygotowania organizmu do wysiłku fizycznego	K_W18		Frekwencja i aktywność na zajęciach
A2_W03	zna znaczenie higieny osobistej po zajęciach sportowych	K_W20		
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		30+30	10+10
	w sumie:		60	20
	ECTS		0	0
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	0		0	0
	w sumie:		0	0
	ECTS		0	0
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	0		0	0
	w sumie:		0	0
	ECTS		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, badmintonu, kulturystyki, tańców, zespołowych gier sportowych (piłka siatkowa, koszykowa, nożna halowa, unihokey) 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 przeciwwskazań 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	Stan zdrowia umożliwiający udział w wybranej formie zajęć

sekwencyjności przedmiotów:	
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:	2025/2026
Semestr:	7
Koordinator 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_W11	wykład	kolokwium
A3_W02	podstawowe cechy materialnego środowiska pracy	K_W18	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	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	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	5 5 0,2	5 5 0,2	5 5 0,2

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:	2025/2026
Semestr:	6
Koordinator 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	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązani e z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i

przedmio tu				oceny efektów uczenia się
A4_W01	zagadnienia z zakresu przedsiębiorczości i prowadzenia działalności gospodarczej	K_W11	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_W12	wykład	Kolokwium pisemne
A2_W03	wybrane zagadnienia z zakresu prawa własności intelektualnej	K_W19	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	wykład ćwiczenia		10 10	10 10

punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	w sumie:	20	20
	ECTS	0,8	0,8
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie projektu	5	5
	w sumie:	5	5
	ECTS	0,2	0,2
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach	10	10
	przygotowanie projektu	5	5
	w sumie:	15	15
	ECTS	0,6	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 niezwykle. 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., <i>Ochrona własności intelektualnej</i>, wyd.5, C.H. Beck, Warszawa 2022

- | | |
|--|---|
| | <ol style="list-style-type: none">7. Rojewski M., Ochrona własności intelektualnej, PRINTPAP, Skierniewice 2012.8. Sieńczyło-Chlabicz J. (red.), <i>Prawo własności intelektualnej</i>, 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:	2025/2026
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_W02	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	Ćwiczenia projektowe		15	15
	w sumie:		15	15

uzyskanych w ramach tych zajęć:	ECTS	0,6	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, Office365 (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 wyszukiwania 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 częściowych 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. Wtorek W., Office 2021 PL. Kurs. Wyd. Helion, Gliwice 2022. 2. Wtorek W., ABC Excel 2021 PL. Wyd. Helion, Gliwice 2022 3. Wróblewski P., ABC komputer: wydanie 8.1, Wyd. „Helion”, Gliwice 2014 4. Sikorski W. Podstawy technik informatycznych. Seria ECDL. Wyd. Mikom, Warszawa, 2006. 5. Nowakowska H. Użytkowanie komputerów. Seria ECDL. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2011.



B. GRUPA PRZEDMIOTÓW PODSTAWOWYCH

Państwowa Akademia
Nauk Stosowanych
w Krośnie

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:	2025/2026
Semestr:	1
Koordinator 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		30	20
	ćwiczenia		45	30
	w sumie: ECTS		75 3	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		35	45
	przygotowanie do kolokwium i egzaminu		30	45
	praca w bibliotece, w sieci		10	10
	w sumie: ECTS		75 3	100 4
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach		45	30
	praca praktyczna samodzielna		40	55
	w sumie: ECTS		85 3,4	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 kolokwium 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. Krywicki 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:	2025/2026
Semestr:	II
Koordinator 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	rachunek macierzowy i liczby zespolone w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień	K_W01	wykład, ćwiczenia	kolokwia, egzamin
B2_W02	Zna pojęcie pochodnych cząstkowych funkcji i ich zastosowanie do wyznaczania ekstremum funkcji dwu i trzech zmiennych	K_W01	wykład, ćwiczenia	kolokwia, egzamin
B2_W03	Zna pojęcie całki podwójnej i potrójnej oraz ich własności oraz metody rozwiązywania	K_W01	wykład, ćwiczenia	kolokwia, egzamin
B2_W04	Zna pojęcie równania różniczkowego metody ich rozwiązywania	K_W01	wykład, ćwiczenia	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	przygotowanie do zajęć przygotowanie do kolokwium zal. i egzaminu praca w bibliotece i czytelni praca w sieci		35 25 10 5	35 70 15 10

punktów ECTS:	w sumie: ECTS	75 3,0	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 kolokwium 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: $OK = 0,6 \text{ SOC} + 0,4 \text{ OE}$, 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:	2025/2026
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:	Powiązani e 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_W02	Wykład	Egzamin/kolokwia
B3_W02	Zna metody opracowania wyników pomiarów oraz szacowania niepewności prostych i złożonych pomiarów.	K_W02	Wykład	Sprawozdanie z laboratorium
B3_W03	Zna metody wykonywania prostych i złożonych pomiarów wielkości fizycznych.	K_W02	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		15	10
	Obecność na ćwiczeniach audytoryjnych		15	10
	Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych		15	5
	w sumie:		45	25
			1,8	1
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą	przygotowanie ogólne do zajęć (rozwiązywanie pisemnych zestawów zadań, opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych itp.)		45	50
			25	35

godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie do kolokwium/egzaminu	10	15
	praca w bibliotece, sieci		
	w sumie:	80	100
	ECTS	3,2	4
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w zajęciach praktycznych	30	15
	praca praktyczna samodzielna	35	50
	w sumie:	65	65
	ECTS	2,6	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 kolokwium 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:	2025/2026
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 – wykład 10 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:	Powiązani e 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_W02	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, rozwiązywan ie zadań przy tablicy poprawności wykonania ćwiczenia
B4_K01	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.	K_K01		Obserwacja - udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach
B4_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		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	15	10
	obecność na ćwiczeniach audytoryjnych	15	5
	obecność na ćwiczenia laboratoryjnych	15	10
	w sumie:	45	25
	ECTS	1,8	1,0
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie ogólne	10	10
	praca nad obliczeniami chemicznymi	10	10
	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	5	5
	wykonanie sprawozdań	10	10
	przygotowanie do testu zaliczeniowego	10	15
	przygotowanie i obecność na egzaminie	10	15
	w sumie:	55	75
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach	30	15
	praca praktyczna samodzielna	20	35
	w sumie:	50	50
	ECTS	2	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	Udział w zajęciach na zasadach ogólnych, określonych w regulaminie

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- 0,3, 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
-----------------------------	---

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:	2025/2026
Semestr:	2
Koordinator 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:	Powiązani e 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.	K_W03	Wykład, ćwiczenia	Egzamin, kolokwia

	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.			
B5_U01	Student potrafi wyznaczyć reakcje więzów w prostych konstrukcjach belkowych, także przy występowaniu sił tarcia.	K_U19	Ćwiczenia	Egzamin, kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy
B5_U02	Student potrafi wyznaczyć trajektorię, prędkość i przyspieszenie dla różnych przypadków ruchu bryły sztywnej.	K_U22		
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		30	10
	obecność na ćwiczeniach audytoryjnych		30	15
	W sumie:		60	25
	ECTS		2,4	1,0
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie ogólne		15	30
	przygotowanie rozwiązywanie zadań		20	30
	praca w czytelni		5	15
	w sumie:		40	75
	ECTS		1,6	3,0
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności	udział w ćwiczeniach		30	15

praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	praca praktyczna samodzielna	30	45
	w sumie:	60	60
	ECTS	2,4	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 kolokwium. Dodatkowe terminy zaliczeń w ramach konsultacji. Pozytywny wynik egzaminu.
* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność	Obecność na wykładach min 50%, a na ćwiczeniach jest obowiązkowa

studenta na zajęciach 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., Giergiel J.: <i>Mechanika T.1 Statyka</i>. Wyd. AGH . Kraków, 1997. Misiak: <i>Mechanika techniczna Tom 1-2</i>. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa, 2006 J. Leyko: <i>Mechanika ogólna</i>, Tom 1-2. PWN Warszawa. Biały Witold : <i>Mechanika z przykładami</i> Wydawnictwo WNT, Warszawa 2014 Głowacki Henryk <i>Mechanika techniczna Statyka i kinematyka</i> Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2001 Głowacki Henryk <i>Mechanika techniczna Dynamika</i> Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej warszawa 2001 Nizioł Józef <i>Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki</i> Wydawnictwo WNT Warszawa 2009, 2013 Siuta Władysław <i>Mechanika Techniczna</i> 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:	2025/2026
Semestr:	3
Koordinator 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 opisanie 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:	Powiązani e z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
	Student zna podstawy statyki, posiada wiedzę w zakresie równowagi brył			

B6_W01	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 K_W05	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		30	10
	obecność na ćwiczeniach audytoryjnych		30	15
	W sumie:		60	25
	ECTS		2,4	1,0
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie ogólne		20	35
	przygotowanie rozwiązywanie zadań		20	40
	w sumie:		40	75
	ECTS		1,6	3,0

C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach	30	15
	praca praktyczna samodzielna	25	40
	w sumie:	55	55
	ECTS	2,2	2,2

Dodatkowe elementy (* - opcjonalnie)

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	Wykłady: Podstawowy kinematyki: ruch, tor, prawo ruchu. Sposoby opisanie ruchu punktu: wektorowy, równaniami skończonymi, współrzędną naturalną. Wyznaczanie prędkości i przyspieszenia punktu przy różnych sposobach opisu ruchu. Szczegółne 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 dookoła 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 kolokwii. 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., Giergiel J.: <i>Mechanika T.1 Statyka</i>. Wyd. AGH . Kraków, 1997. Misiak: <i>Mechanika techniczna Tom 1-2</i>. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa, 2006 J. Leyko: <i>Mechanika ogólna</i>, Tom 1-2. PWN Warszawa. Biały Witold : <i>Mechanika z przykładami</i> Wydawnictwo WNT, Warszawa 2014 Głowacki Henryk <i>Mechanika techniczna Statyka i kinematyka</i> Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2001 Głowacki Henryk <i>Mechanika techniczna Dynamika</i> Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej warszawa 2001 Nizioł Józef <i>Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki</i> Wydawnictwo WNT Warszawa 2009, 2013 Siuta Władysław <i>Mechanika Techniczna</i> 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:	2025/ 2026
Semestr:	I i II
Koordinator 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:	Powiązani e z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
B7 W01	w zakresie wiedzy:	K W05	wykład, laboratorium	kolokwium zaliczeniowe,

B7_W02	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie przedmiotów powiązanych z zagadnieniami w zakresie wiedzy o materiałach konstrukcyjnych Posiada zaawansowaną wiedzę na temat materiałów inżynierskich stosowanych w budowie maszyn oraz metod kształtowania własności materiałów. Zna i potrafi dobierać odpowiednie technologie wytwarzania produktów oraz parametry procesu produkcyjnego	K_W07		sprawdzian, ocena wykonania określonych zadań z zakresu badań materiałów konstrukcyjnych
B7_U1	w zakresie umiejętności: Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku Mechanika i budowa maszyn.	K_U14	wykład, laboratorium	sprawdzian, ocena wykonania określonych zadań z zakresu badań materiałów konstrukcyjnych
B7_U2	Potrafi – zgodnie z wymaganą specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, używając właściwych materiałów konstrukcyjnych	K_U16		
B8_U3	Określa odpowiednio priorytety służące realizacji określonego zadania	K_U21		
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	obecność na wykładzie obecność na ćwiczeniach		45 15 30	20 10 25

zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych w sumie: ECTS	90 3,6	55 2,2
B. Formy aktywności studentów ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie ogólne praca nad sprawozdaniami/projektami przygotowanie do kolokwium za/egzaminu praca w bibliotece, czytelnia 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 rekrytalizacja. 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 nieobowiązkowa 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:	Leszek A. Dobrzański, „Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2003 Leszek Adam Dobrzański, „Metaloznawstwo i Obróbka Ciepła” Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1997 Leszek Adam Dobrzański, „Metalowe materiały inżynierskie” Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000 Marek Blicharski „Inżynieria materiałowa - STAL”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa 2004 Leszek Adam Dobrzański, „Metalowe materiały inżynierskie” Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000 Marek Blicharski „Wstęp do inżynierii materiałowej”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2003 J. Szczuka, J. Żurowski, Metaloznawstwo przemysłu drzewnego. WSiP, Warszawa 1999. J. Szczuka, J. Żurowski, Metaloznawstwo przemysłu drzewnego. WSiP, Warszawa 1999. W. Dzbeński, P. Kozakiewicz, Drewno i materiały drewnopochodna na konstrukcje nośne. XIX Ogólnopolska Konferencja Warsztat Pracy Projektanta Konstrukcji, Ustroń 2004. PZITB, Bielsko-Biała 2004.

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:	2025/2026
Semestr:	Rok I,II Semestr 2, 3
Koordinator 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:	Powiązani e z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
B8_W01	W zakresie wiedzy: Posiada wiedzę z zakresu podstaw analizy błędu pomiarowego MPE i niepewności pomiaru	K_W01	wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne	Egzamin, rozwiązywanie zadań przy tablicy, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych i audytoryjnych, obserwacja - udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach
B8_W02	Rozróżnia pomiary, metody i procedury pomiarowe.	K_W02		
B8_W03		K_W08		
B8_W04	Rozpoznaje przyrządy i układy pomiarowe, elementy systemów pomiarowych, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, czujniki, detektory, urządzenia wskazujące, urządzenia rejestrujące. Zna charakterystyki przyrządów pomiarowych.	K_W08		
B8_W05	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_W09		
B8_U01	w zakresie umiejętności: Potrafi dobrać przyrządy pomiarowe odpowiednio do wymaganych tolerancji wykonania i możliwości pomiarowych. Potrafi wykorzystać uzyskiwane parametry technologiczne do statystycznych analiz jakościowych.	K_U01 K_U07	wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne	kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych i audytoryjnych, obserwacja - udział w dyskusjach,
B8_U02	Potrafi przyjąć, uzasadnić i przedstawić metodę pomiarową,			

B8_U03	oszacować błędy pomiaru lub niepewność uzyskanego wyniku. Potrafi zdefiniować strukturę geometryczną powierzchni i wykonać pomiary jej charakterystyk.	K_U04 K_U16		aktywność na zajęciach
B8_U04	Zna i potrafi zastosować zasady nadzorowania przyrządów metrologicznych, wymagania w zakresie wzorcowania oraz powiązać z systemem jakościowym.	K_U08 K_U11		
B8_U05	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) celem podnoszenia swoich kompetencji.	K_U22		
B8_K01	w zakresie kompetencji społecznych: Posiada wiedzę w zakresie korzystania z dokumentacji technicznej, dokumentów normalizacyjnych i innych związanych dokumentów. Potrafi także inspirować innych do nauki.	K_K04	wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne	rozwiązywanie zadań przy tablicy, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych i audytoryjnych, obserwacja - udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach
B8_K02	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	K_K01		
B8_K03	Potrafi nieszablonowo podejść do rozwiązania zagadnień związanych z	K_K02		

	pomiarami wielkości geometrycznych.			
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	20	15	
	obecność na ćwiczeniach audytoryjnych	10	5	
		35	20	
	obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych	65	40	
	w sumie: ECTS	2,6	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	20	25	
	Wykonanie sprawozdań	20	25	
	Przygotowanie do testu zaliczeniowego	20	20	
	Przygotowanie i obecność na egzaminie	25	40	
	w sumie: ECTS	85	110	
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Udział w ćwiczeniach	3,4	4,4	
	Praca praktyczna samodzielna	45	25	
		55	75	
	w sumie: ECTS	100	100	
		4	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: kąty, gwinty, koła zębate. Zagadnienie metrologii procesów specjalnych w technikach wytwarzania maszyn. Metrologia procesów wielkoseryjnych i aparaturowych.

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 aparaturowej 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 zębatach. 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 zębatach 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.: <i>Metrologia wielkości geometrycznych</i>. Wyd. 4. WNT, Warszawa 2004. [2] Jakubiec W., Zator S., Majda P., <i>Metrologia</i>. PWE S.A. Warszawa 2014. [3] Humienny Z. i inni: <i>Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS). Podręcznik europejski</i>. WNT Warszawa 2004. [4] Adamczak. S., Makiela W.: <i>Metrologia w budowie maszyn. Zadania z rozwiązaniami</i>. WNT Warszawa 2004. [5] Jezierski J.: <i>Analiza tolerancji i niedokładności pomiarów w budowie maszyn</i>. Wydanie 3. WNT Warszawa 2003. [6] Oczos K. E., Liubimov V.: <i>Struktura geometryczna powierzchni. Podstawy klasyfikacji z atlasem charakterystycznych powierzchni kształtowanych</i>. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2003. [7] Szydlowski H.: <i>Niepewności w pomiarach. Międzynarodowe standardy w praktyce</i>. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Poznań 2001. [8] Skubis T.: <i>Opracowanie wyników pomiarów. Przykłady</i>. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2003. [9] Adamczak S.: <i>Pomiary geometryczne powierzchni</i> WNT, Warszawa 2008. [10] Ratajczyk E.: <i>Współrzędnościowa technika pomiarowa</i>. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005. [11] Praca zbiorowa: <i>Ćwiczenia laboratoryjne z metrologii</i>. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015. [12] Praca zbiorowa: <i>Poradnik metrologa warsztatowego</i>. WNT, Warszawa 1973. [13] Arendarski i inni <i>Sprawdzanie przyrządów do pomiaru długości i kąta</i>. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009. [14] Normy: PN-EN ISO 1101 i związane [15] 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:	2025/2026
Semestr:	semestr 1 i semestr 2
Koordynator przedmiotu:	dr inż. Tomasz Koszyła

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 częściowe, 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 orthographic 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	w zakresie wiedzy: Zna zasady rzutowania prostokątnego, umie stosować uproszczenia rysunkowe.	K_W01	Wykłady, Ćwiczenia projektowe	Kolokwia, prace wykonywane na zajęciach oraz samodzielnie dyskusja
B9_W02	Zna zasady wymiarowania wg norm, zna rodzaje oznaczeń występujących na rysunku technicznym	K_W02		
B9_W03	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowych	K_W06		
		K_W05		
		K_W10		
B9_U01	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_U02				
B9_U03				
	w zakresie kompetencji społecznych: Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności		Wykłady, Ćwiczenia projektowe	Kolokwia, prace wykonywane

B9_K01	inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Dbą o porządek na stanowisku pracy, Ma świadomość potrzeby ciągłego doskonalenia się.	K_K01		e na zajęciach oraz samodzielnie dyskusja
B9_K02	Potrafi pracować w zespole, przyjmując przypisane role i potrafi komunikować się ze wszystkimi z zespołu.	K_K04		
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	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	Wykłady, Ćwiczenia projektowe	Kolokwia, prace wykonywane na zajęciach oraz samodzielnie dyskusja
B9_W04		K_W02 K_W06 K_W07		
B9_U04	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_U05				
B9_U06				
	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	K_K01	Wykłady, Ćwiczenia projektowe	Kolokwia, prace wykonywane na zajęciach

B9_K03	decyzje. Dbą 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.			oraz samodzielnie dyskusja
B9_K04		K_K04		
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	15	10	
	Obecność na ćwiczeniach projektowych	30	15	
	w sumie:	45	25	
	ECTS	1,8	1,0	
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie projektu	15	35	
	przygotowanie do kolokwium	15	10	
	praca w czytelni/praca w sieci	5	5	
	w sumie:	30	50	
	ECTS	1,2	2,0	
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach	30	15	
	praca praktyczna samodzielna	20	35	
	w sumie:	50	50	
	ECTS	2.0	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	15	10
	Obecność na ćwiczeniach projektowych	30	15
	w sumie:	45	25
	ECTS	1,8	1,0
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie projektu	15	25
	przygotowanie do kolokwium	10	20
	praca w czytelni/praca w sieci	5	5
	w sumie:	30	50
	ECTS	1,2	2,0
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach	30	15
	praca praktyczna samodzielna	25	40
	w sumie:	55	55
	ECTS	2.2	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:	2025/2026
Semestr:	V
Koordinator 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_W04 K_W05	Wykład / Ćwiczenia/ Laboratorium	kolokwia, rozwiązywan ie zadań przy tablicy, sprawozdanie z laboratorium
B10_U01	Umie samodzielnie pozyskiwać informacje z literatury oraz z sieci	K_U01	Wykład / Ćwiczenia/	sprawozdanie z

	służące do rozwiązywania problemów z zakresu mechaniki płynów zarówno w języku polskim jak i obcym		laboratorium	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_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	35	25
	praca samodzielna lub w zespole	10	20
	w sumie: ECTS	45 1,8	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. Podstawowe prawa gazów. 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. Paradoks Stevina. Naczynia połączone. Równowaga względna cieczy. Prawo Archimedes'a. Równowaga brył pływających. Równowaga statyczna płynów ściśliwych. 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, powierzchni prądu, rurki prądu 4. Dynamika płynów - Równanie Bernoulliego. Zastosowania równania Bernoulliego. Pomiar 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. Wpływ 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. Zarys dynamiki gazów. 9. Zarys dynamiki gazów ściśliwych. 10. Wybrane zagadnienia maszyn przepływowych 11. Podstawowe zagadnienia przepływów dwufazowych. 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- 0,3, waga ćwiczeń laboratoryjnych-0,2, waga egzaminu-0,5) 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. Gryboś R. : Podstawy mechaniki płynów. PWN, Warszawa 2002 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.

B11. Zarządzanie środowiskiem/ Environmental management

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 / język angielski
Rok akademicki:	2025/2026
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. Basic information on environmental management based on the concept of sustainable development. Environmental standards. Environmental management instruments. Management of individual components of the environment.				
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_W05	wykład	wykonanie zadania
B11_W02	Zna instrumenty zarządzania środowiskiem	K_W05	wykład	wykonanie zadania
B11_U01	Potrafi identyfikować zagrożenia środowiskowe	K_U19	wykład	wykonanie zadania
B11_U02	Potrafi analizować wybrane instrumenty zarządzania środowiskiem oraz system zarządzania środowiskiem w danym przedsiębiorstwie	K_U19	wykład	wykonanie zadania
B11_U03	Potrafi obliczać wybrane parametry zanieczyszczeń komponentów środowiska	K_U19	wykład	wykonanie zadania
B11_K01	Ma świadomość ważności i rozumie skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko	K_K02	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		5	5
	ćwiczenia audytoryjne		10	5
	w sumie:		15	10
	ECTS		0,6	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		10	15
	w sumie:		10	15
	ECTS		0,4	0,6
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach	ćwiczenia audytoryjne		10	5
	praca własna		10	15

przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	w sumie:	20	20
	ECTS	0,8	0,8

Dodatkowe elementy (* - opcjonalnie)

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 ekzarządzania 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. Lectures: Environmental management systems (in polish: SZS) - basic concepts. The genesis of environmental management systems. Environmental management measures. Sustainable development strategy. State ecological policy. Environmental management instruments. ISO 14001 standard. EcoManagement and Audit Scheme (EMAS). Nature conservation management. Atmospheric protection management. Water management. Waste management management. Environmental safety management. Integrated management system. 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. Exercises: Characteristics of selected environmental components and their protection. Identification of environmental hazards - environmental aspect. Air pollutant emissions calculations.
--	--

	Analysis of selected instruments of environmental management. Environmental management in the selected enterprise.
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:	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:	-
Zalecana literatura:	Poskrobko B., Poskrobko T. 2012. Zarządzanie środowiskiem w Polsce. PWE - Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne Misiólek A., Kowal E., Kucińska-Landwójtowicz A. 2014. Ekologia. Zarządzanie i Inżynieria Produkcji. Wyd. PWE Kowal E., Kucińska-Landwójtowicz A., Misiólek 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	Elementy statystyki opisowej B12
(wg planu studiów): 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:	2025/2026
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	K_W04	Wykład, ćw. lab	aktywność na zajęciach

	zakresie opisu struktury, korelacji i regresji.			
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	Udział w ćwiczeniach praktycznych Przygotowanie do ćwiczeń		10 7	5 12

przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	w sumie: ECTS	17 0,7	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 komputerowego)
* 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., <i>Statystyka</i>, Difin, Warszawa, 2011 3. Regel W., Podstawy statystyki w Excelu; PWN; 2012 4. Węglarczyk S., Statystyka w Excelu; Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej; 2012



C. GRUPA PRZEDMIOTÓW KIERUNKOWYCH

Państwowa Akademia
Nauk Stosowanych
w Krośnie

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:	2025/2026
Semestr:	3
Koordinator 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	Zna wymagane zagadnienia z zakresu matematyki, niezbędne do opisu i analizy zagadnień inżynierskich dotyczących mechaniki i budowy maszyn w tym algebrę, analize	K_W01	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny. Egzamin

	matematyczna, probabilistykę, statystykę i elementy matematyki stosowanej.			
C1_W02	Posiada wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do opisu i rozumienia zagadnień technicznych związanych z budową maszyn i projektowaniem procesów technologicznych	K_W02	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny. Egzamin
C1_W03	Ma uporządkowaną wiedzę w stopniu zaawansowanym związaną z metodyką projektowania maszyn i urządzeń, odwzorowaniem i wymiarowaniem konstrukcji, obliczeniami wytrzymałościowymi układów mechanicznych oraz technikami komputerowego wspomagania projektowania maszyn, mającą zastosowanie w praktyce	K_W06	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny. Egzamin
C1_W04	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_W18	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) —	K_K01	Wykład	Egzamin, kolokwia, projekty

	podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób			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, czytelnia 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:	1. Praca zbiorowa pod. red. Osiński. Zb.; Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 2002 2. Chomczyk Wł.; Podstawy konstrukcji maszyn ,WKŁ, 2013 3. Praca zbiorowa pod. red. Dietrich M. ; Podstawy konstrukcji maszyn, T1/2 WNT Warszawa, 2003 4. Ryś J., Skrzyszowski Zb.; Podstawy konstrukcji maszyn, zbiór zadań, część 1 i 2. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2003 5. Praca zbiorowa pod. red. E. Mazanka.: Podstawy konstrukcji maszyn. Tom 1/2 . Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2005 6. Mazanek E.: Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn, PWN Warszawa 2005 7. Praca zbiorowa pod. red. J. Osińskiego.: Wspomagane komputerowo projektowanie typowych zespołów i elementów maszyn. PWN, Warszawa 1994
	8. Ponieważ G., Kuśnierz L.: Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie mechanizmów śrubowych oraz przekładni

	zębatach. Wyd. Politechniki Lubelskiej 2013 9 Maziarz M., Kuliński S.: Obliczenia wytrzymałościowe przekładni zębatach według norm ISO. Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH Kraków 2007 10. Knosala R.; Podstawy konstrukcji maszyn. Przykłady obliczeń WNT W-wa, 2000-2017 11. Iwaszko.J.; Podstawy konstrukcji maszyn. Połączenia i przekładnie zębate. Zbiór zadań. Wyd. OWPW 2012 12. 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:	2025/2026
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	Zna wymagane zagadnienia z zakresu matematyki, niezbędne do opisu i analizy zagadnień inżynierskich dotyczących mechaniki i budowy maszyn w tym algebrę, analizę matematyczną, probabilistykę, statystykę i elementy matematyki stosowanej.	K_W01	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny. Egzamin
C2_W02	Posiada wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do opisu i rozumienia zagadnień technicznych związanych z budową maszyn i projektowaniem procesów technologicznych	K_W02	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny. Egzamin
C2_W03	ma uporządkowaną wiedzę w stopniu zaawansowanym związaną z metodyką projektowania maszyn i urządzeń, odwzorowaniem i wymiarowaniem konstrukcji, obliczeniami wytrzymałościowymi układów mechanicznych oraz technikami komputerowego wspomagania projektowania maszyn, mającą zastosowanie w praktyce	K_W06	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny. Egzamin
C2_W04	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_W18	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny. Egzamin
	UMIEJĘTNOŚCI			
C2_U01	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje	K_U08	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny. Egzamin

	komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski			
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	30	15
	obecność na ćwiczeniach audytoryjnych	30	10
	w sumie:	60	25
	ECTS	2,4	1,0
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	praca nad projektami	25	40
	przygotowanie do kolokwium /egzaminu	25	35
	praca w bibliotece, czytelnia	15	25
	w sumie:	65	100
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach	30	10
	praca praktyczna samodzielna	45	65
	w sumie:	75	75
	ECTS	3	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 kolokwiiów. 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	Spotkania w ramach konsultacji, i dodatkowe terminy zaliczeń w sesji egzaminacyjnej

nieobecności studenta na zajęciach:	
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:	1. Praca zbiorowa pod. red.. Osiński. Zb.; Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 2002 2. Chomczyk Wł.; Podstawy konstrukcji maszyn ,WKŁ, 2013 3. Praca zbiorowa pod. red. Dietrich M. ;Podstawy konstrukcji maszyn, T1/2 WNT Warszawa, 2003 4. Ryś J., Skrzyszowski Zb.; Podstawy konstrukcji maszyn, zbiór zadań, część 1 i 2. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2003 5. Praca zbiorowa pod. red. E. Mazanka.: Podstawy konstrukcji maszyn. Tom 1/2 . Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2005 6. Mazanek E.: Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn, PWN Warszawa 2005 7. Praca zbiorowa pod. red. J. Osińskiego.: Wspomagane komputerowo projektowanie typowych zespołów i elementów maszyn. PWN, Warszawa 1994
	8. Ponieważ G., Kuśnierz L.: Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie mechanizmów śrubowych oraz przekładni zębatych. Wyd. Politechniki Lubelskiej 2013 9. Maziarz M., Kuliński S.: Obliczenia wytrzymałościowe przekładni zębatych według norm ISO. Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH Kraków 2007 10. Knosala R.; Podstawy konstrukcji maszyn. Przykłady obliczeń WNT W-wa, 2000-2017 11. Iwaszko.J.; Podstawy konstrukcji maszyn. Połączenia i przekładnie zębate. Zbiór zadań. Wyd. OWPW 2012 12. 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:	2025/2026
Semestr:	III
Koordinator 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	Posiada teoretyczną i praktyczną wiedzę z zakresu mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów niezbędną do formułowania i rozwiązywania problemów	K_W03	Wykład, ćwiczenia audytoryjne	Egzamin, kolokwia, projekty

	technicznych w oparciu o prawa mechaniki oraz wykonywania analiz wytrzymałościowych elementów maszyn			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	30	15	
	Ćwiczenia audytoryjne	30	15	
	Ćwiczenia laboratoryjne	15	10	
	w sumie: ECTS	75 3,0	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	10	25	
	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20	30	
	Przygotowanie do kolokwium, egzaminu	20	30	
	w sumie: ECTS	50 2,0	85 3,4	
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Ćwiczenia laboratoryjne	15	15	
	Praca praktyczna samodzielna	65	65	
		80	80	
	w sumie: ECTS	3.2 3.2	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 - Beltramiiego, 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 2. Dwuwymiarowy stan naprężenia zastosowanie wzorów transformacyjnych, koło naprężeń Mohra 3. Skręcanie prętów o przekrojach kołowych - analiza pręta skręcanego, projektowanie przekrojów prętów skręcanych 4. Zginanie proste - wykresy momentów gnących i sił tnących, projektowanie przekrojów belek zginanych 5. 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 czyteln. 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., Orłóś 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:	2025/2026
Semestr:	IV
Koordinator 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	Posiada teoretyczną i praktyczną wiedzę z zakresu mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów niezbędną do formułowania i rozwiązywania problemów technicznych w oparciu o prawa mechaniki oraz wykonywania analiz wytrzymałościowych elementów maszyn	K_W03	Wykład, ćwiczenia audytoryjne	Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja.
C4_W02	Ma uporządkowaną wiedzę związaną z metodyką projektowania maszyn i urządzeń, odwzorowaniem i wymiarowaniem konstrukcji, obliczeniami wytrzymałościowymi układów mechanicznych oraz technikami komputerowego wspomagania projektowania maszyn	K_W06	Wykład, ćwiczenia audytoryjne	Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja.
C4_W03	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą prowadzenie podstawowych analiz zagadnień liniowych wytrzymałości konstrukcji	K_W15	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 zadań	K_U14	Wykład, ćwiczenia audytoryjne,	Egzamin, kolokwia, projekty

	inżynierskich o charakterze praktycznym.		ćwiczenia projektowe	indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności
C4_U05	Potrafi – zgodnie z wymaganą specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować 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			
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba	Wykład Ćwiczenia audytoryjne Ćwiczenia projektowe		Stacjonarne 30 30 15	Niestacjonarne 15 15 10

punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	w sumie: ECTS	75 3,0	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 - wykreslna (momentów wtórnych). Wyboczenie sprężyste prętów prostych - wzór Eulera, warunki brzegowe, smukłość. Wyboczenie niesprężyste - wzory Tetmajera i Johnsona - Ostenfelda. 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: 6. Metoda analityczna wyznaczania ugięć belek zginanych 7. Metoda analityczno - wykreslna 8. Wyboczenie sprężysta prętów prostych 9. Równanie trzech momentów. Metoda Maxwella-Mohra, wyznaczanie przemieszczeń belek 10. Zasada najmniejszej pracy Menabrei, równania Maxwella-Mohra, wyznaczanie reakcji w belkach statycznie niewyznaczalnych 11. Ramy płaskie statycznie wyznaczalne i statycznie niewyznaczalne 12. 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 czytelní. Możliwość zaliczania kolokwium na konsultacjach.
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Matematyka, fizyka, mechanika teoretyczna, wytrzymałość materiałów I
Zalecana literatura:	2. 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:	2025/2026
Semestr:	Semestr 3 i semestr 4
Koordinator przedmiotu:	Dr inż. Romuald Fejkiel

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Ogólna charakterystyka technologii obróbki metali oraz maszyn realizujących te technologie. Podstawowe wiadomości o obróbce laserowej i plazmowej. Współczesne technologie wytwarzania 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	Zna wymagane zagadnienia z zakresu matematyki, niezbędne do opisu i analizy zagadnień inżynierskich dotyczących mechaniki i budowy maszyn w tym algebrę, analizę matematyczną, probabilistykę, statystykę i elementy matematyki stosowanej.	K_W01	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny.
C5_W02	Posiada wiedzę w zakresie fizyki i chemii niezbędną do opisu i rozumienia zagadnień technicznych związanych z budową maszyn i projektowaniem procesów technologicznych	K_W02	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny.
C5_W03	Posiada zaawansowaną wiedzę na temat materiałów inżynierskich stosowanych w budowie maszyn oraz metod kształtowania własności materiałów. Zna i potrafi dobierać odpowiednie technologie wytwarzania produktów oraz parametry procesu produkcyjnego	K_W07	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny. Ocena prezentacji
C5_W04	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_W18	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, czytelnia 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:	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. Zasady wyboru optymalnego procesu technologicznego. Modelowanie i symulacja komputerowa procesów wytwórczych. Koszty wytwarzania i ich znaczenie w gospodarce rynkowej. Ogólna 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. Ogólna charakterystyka technologii bezubytkowych. Podstawowe rodzaje obróbki plastycznej na gorąco i zimno: kucie i prasowanie, walcowanie, wyciskanie, ciągnięcie, tłoczenie. Kryteria decydujące o wyborze rodzaju obróbki dla konkretnego wyrobu. Koszty produkcji (w tym
---	--

	narzędzi) i sposoby ich zmniejszania. Własności wyrobów uzyskiwanych drogą obróbki plastycznej i zakres ich stosowania. Trendy rozwoju technologii bezubytkowych i realizujących je maszyn przeróbki plastycznej. Automatyzacja procesów plastycznej przeróbki metali. Ogólna charakterystyka metod obróbki skrawaniem i zakres ich stosowania. Czynniki decydujące o kosztach produkcji, w tym zużycie narzędzi skrawających. Podstawowe wiadomości o obróbce laserowej i plazmowej. Spawanie i zgrzewanie – charakterystyka procesu, maszyny i urządzenia, zakres stosowania i koszty. Spawanie metali nieżelaznych i ich stopów. Spawanie elementów odlewanych. Obróbka wykańczająca. Obróbka cieplna. Dokładność wykonania elementów maszyn i ich własności mechaniczne. Technologie konstituowania warstwy wierzchniej. technologie zabezpieczenia antykorozyjnego. Aspekty ekonomiczne wykańczania wyrobów. 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. Recykling w aspekcie technicznym i ekonomicznym. 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 tocenie. Strugarki i struganie. Wiertarki i wiercenie. Frezarki i frezowanie. Przecięgarki i przeciąganie. Szlifierki i szlifowanie. Metody obróbki gładkościowej.
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:	5. Praca zbiorowa pod. red. J. Sińczaka : Procesy przeróbki plastycznej. Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków 2010 6. Wasiunyk P. Teoria procesów kucia i prasowania. WNT, Warszawa, 1990 7. Gorecki W. Inżynieria wytwarzania i przetwórstwa płaskich wyrobów metalowych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006 8. Kosmal J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT, Warszawa 1995 9. Perzyk M., Waszkiewicz S., Kaczorowski M., Jopkiewicz A.: Odlewnictwo. WNT, Warszawa 2000 10. 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, zastosowanie. PWN Warszawa 2004 11. www.plastech.pl 12. Barbara Dul-Korzyńska - Obróbka skrawaniem i narzędzia, Wydawnictwo: Politechniki Rzeszowskiej Wydanie I 13. Grzesik W.: Podstawy skrawania materiałów metalowych. WNT, Warszawa 1998. 14. Bartosiewicz J.: Technologia dla mechanika obróbki skrawaniem. WSiP Warszawa 1998

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:	2025/2026
Semestr:	3
Koordynator przedmiotu:	dr hab. Inż. Tadeusz Wszolek prof. PANS

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
(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	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_W02	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_W02		K_W04		
C6_U01	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		
C6_U02		K_U07		
C6_U03		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. Struktura i przemieszczanie ładunków elektrycznych w ramach: atomów, molekuł, jonów i związków; Molekularna struktura przewodników, półprzewodników i izolatorów. Ładunek w polu elektrycznym. Prawo Coulomba. Natężenie i indukcja pola elektrycznego. Prawo Gaussa. Energia pola elektrycznego. Przewodzenie energii elektrycznej w ciałach stałych, cieczech, gazach i w próżni. Różnica potencjałów, napięcie, siła elektromotoryczna, prąd, opór, przewodnictwo, ładunek, przepływ elektronów. Źródła prądu stałego Źródła napięciowe i prądowe i ich modele zastępcze. Realizacje praktyczne źródeł o dużej energii; Łączenie szeregowo i równoległe źródeł energii elektrycznej. Obwody prądu stałego Prawo Ohma, prawa Kirchhoffa; Rozwiązywanie obwodów liniowych prądu stałego. Metoda klasyczna, metoda superpozycji oraz metody źródeł zastępczych – metoda Thevenina. Elementy pasywne obwodu elektrycznego. Rezystancja, pojemność indukcyjność, indukcyjność wzajemna . Budowa, 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. Rodzaje kondensatorów, budowa i funkcje; Obliczanie pojemności i napięcia w obwodach szeregowych i równoległych; Wykładnicze ładowanie i wyładowanie kondensatora, stałe czasowe. Układy zastępcze kondensatorów.

Magnetyzm

Właściwości pola magnetycznego. Potencjał pola magnetycznego. Prawo Biot-Savarta. Siły w polu magnetycznym. Energia pola magnetycznego. Indukcyjność własna i wzajemna. Właściwości magnesu; Działanie magnesu w polu magnetycznym Ziemi; Magnetyzacja i demagnetyzacja; Ekran magnetyczny; Różne rodzaje materiałów magnetycznych; Konstrukcja elektromagnesu i zasady działania; Przewodnik z prądem w polu magnetycznym. Siła magnetomotoryczna, natężenie pola, indukcja magnetyczna, przenikalność, pętla histerezy, zatrzymanie, punkt nasycenia, prądy wirowe; Zalecenia dotyczące obsługi i przechowywania magnesów.

Indukcyjność

Prawo Faradaya, indukcja elektromagnetyczna; Wzbudzenie 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 wzbudzone napięcie; Czynniki wpływające na indukcyjność wzajemną: liczba zwojów w cewce, rozmiar cewki, przenikalność cewki, wzajemne pozycje cewek; Prawo Lenza i czynniki determinujące biegunowość; Samoindukcja; Punkt nasycenia; Budowa i podstawowe zastosowania cewki indukcyjnej

Maszyny prądu stałego. Prądnica i silnik prądu stałego.

Zasada działania i budowa maszyny prądu stałego. Prądnica i silnik prądu stałego. Charakterystyki ruchowe maszyn prądu stałego. Budowa, części składowe prądnicy prądu stałego;

Napięcie i moc wyjściowa prądnicy.; Moc wyjściowa i moment obrotowy silnika. Regulacja prędkości obrotowej. Silnik szeregowy, silnik bocznikowy i silniki szeregowo-bocznikowe; silniki obco wzbudne. Budowa rozrusznika.

Prąd przemienny. Podstawy teoretyczne.

Prąd przemienny. Podstawowe cechy i zastosowanie. Przebiegi sinusoidalne : faza, okres, częstotliwość, wartość chwilowa, średnia, średnio kwadratowa, szczytowa. Wartość skuteczna. Współczynniki kształtu i szczytu przebiegu sinusoidalnego i przebiegów odkształconych. 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..

Przyrządy pomiarowe wielkości elektrycznych prądu stałego i przemiennego.

Ustroje pomiarowe magnetoelektryczne i elektrodynamiczne. Budowa galwanometru, amperomierza, woltomierza i watomierza. Modele zastępcze i sposób włączania w obwód elektryczny. Dokładność pomiarów przyrządami laboratoryjnymi i oznaczenia na przyrządach. Klasa dokładności przyrządu. Przyrządy uniwersalne i przyrządy cyfrowe.

Transformatory

Zasada działania i budowa transformatorów. Straty w transformatorze i metody ich ograniczania. Praca transformatora na biegu jałowym i w warunkach znamionowych. Moc, przekładnia i sprawność transformatora. Napięcie zwarcia transformatora. Autotransformator. Budowa i zastosowanie. Transformacja energii w układach jedno i trójfazowych (1f i 3f).

Maszyny prądu przemiennego

Praca prądnicowa i silnikowa maszyny prądu przemiennego. Pole wirujące w układach jedno i wielofazowych. Maszyny synchroniczne i asynchroniczne.

Prądnice prądu przemiennego

Budowa i działanie prądnicy prądu przemiennego. Alternatory jednofazowe, dwufazowe i trójfazowe. Zalety i zastosowania trójfazowego połączenia gwiazdowego i trójkątne.

Silnik prądu przemiennego

Budowa, zasady działania i właściwości synchronicznego i asynchronicznego silnika prądu przemiennego, jedno- i wielofazowego, Metody regulacji prędkości obrotowej i zmiany kierunku obrotów. Rozruch silników synchronicznych i asynchronicznych. Ograniczenie prądu i momentu rozruchowego w układzie gwiazda-trójkąt. Zastosowanie falowników w regulacji prędkości obrotowej silników. Metody wytwarzania pola wirującego: kondensator, cewka indukcyjna, nabiegunknik zwarty i dzielony.

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 i węzłowa.

	4. Metoda superpozycji i metoda Thevenina w zastosowaniu do rozwiązywania obwodów prądu stałego. 5. Sprawdzian opanowania ćwiczeń 1-4. Wartość średnia i skuteczna prądu, napięcia przebiegów sinusoidalnych. Moc i energia wydzielana na elementach RLC. 6. Metoda liczb zespolonych w zastosowaniu do obliczania obwodów prądu przemiennego. Wektory napięć, prądów i mocy na elementach RLC. 7. Układy 3f. Obliczanie prądów, napięć i mocy w układ 3f połączonych w gwiazdę i trójkąt. 8. 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_learningowej. Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych przesyłane są na platformę e_learningową 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 $0,25 \cdot T + 0,25 \cdot L + 0,25 \cdot O + 0,25 \cdot K$. 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	Sporządzenie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie wyników z innych zespołów i zaliczenie ustne tej części, na której student był nieobecny.

nieobecności studenta na zajęciach:	
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. <i>Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków</i>, WNT 2. <i>Metrologia elektryczna</i>, A.Chwaleba, M.Paniński, A.Siedlecki WNT 3. <i>Elektrotechnika teoretyczna</i>, Maciej Krakowski, t1,t2. PWN 4. Materiały udostępniane 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 elektrycznych. 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:	2025/2026
Semestr:	V
Koordynator przedmiotu:	dr inż. Tomasz Kosztyła

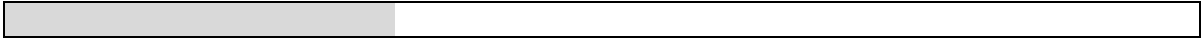
Elementy wchodzące w skład programu studiów

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 K_W02	Wykład, ćwiczenia projektowe	projekty indywidualne, dyskusja.
C7_W02	Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu przeprowadzanych symulacji metodą elementów skończonych	K_W03	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.
	UMIEJĘTNOŚCI			
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	K_U14	Wykład, ćwiczenia projektowe	projekty indywidualne, dyskusja,

	wykorzystaniem metod elementów skończonych			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 wewnętrznego i zewnętrznego. Ćwiczenia projektowe: Prosty stan naprężenia. Obciążenie złożone wałów maszynowych. Wpływ wiązania i umocowania na wyniki. Przykłady analiz połączeń wciskowych. Symulacja prostego złożeń. 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:	2025/2026
Semestr:	5
Koordinator przedmiotu:	Dr hab. Inż. Tadeusz Wszolek, 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	w zakresie wiedzy: Ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki, fizyki niezbędną w rozwiązywaniu zadań z elektrotechniki i elektroniki. Zna podstawowe metody, techniki pomiarowe, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań	K_ W01	W30/10,A15 /5, L15/10	Aktywność na zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych. Wynik z kartkówek
C8_ W02		K_ W02		
		K_ W04		

	inżynierskich z zakresu doboru napędu elektrycznego			i zaliczenia sprawozdań
C8_U01	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		Aktywność na zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych. Wynik zaliczenia sprawozdań na platformie e_learningowej
C8_U02		K_U07		
C8_U03		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, czytelnicy 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	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna w sumie:	30 35 65	15 50 65	

przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	ECTS	2,6	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 obcowzbudnego w środowisku Matlab Simulink. Badanie charakterystyk dynamicznych. L3. Badanie charakterystyk ruchowych silnika obcowzbudnego prądu stałego. L4. Model silnika synchronicznego 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/Δ 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_learnigowej
* 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. $0,4 \cdot T + 0,4 \cdot L + 0,20$. 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 elektryczność i magnetyzm, z matematyki w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego oraz przekształcenia Laplace'a, automatyki w zakresie UAR.
Zalecana literatura:	7. <i>Napęd elektryczny, praca zbiorowa pod red. Z. Grunwalda, WNT, 1987</i> 8. <i>Napęd elektryczny – laboratorium, praca zbiorowa pod red. T. Orłowskiej-Kowalskiej, Oficyna Wyd. P.Wr., 2000</i> 9. <i>Z. Kuczewski – Zbiór zadań z napędu elektrycznego, W.PI.SI. 1986</i>
	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.):	Automatic and Robotic
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:	2025/2026
Semestr:	4
Koordinator przedmiotu:	Dr hab. Inż. Tadeusz Wszolek, 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. 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. Opis układów automatyki za pomocą zmiennych stanu. 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	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	Wykład	Aktywność na ćwiczeniach audytoryjnych, Kolokwium
C9_W02			Ćwiczenia audytoryjne	
C9_W03		K_W05	Ćwiczenia laboratoryjne	Egzamin
C9_U01	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	Praca samodzielna	Ocena przygotowania do ćwiczeń
C9_U02		K_U08	Ćwiczenia laboratoryjne	
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			
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	10	30
	Praca nad sprawozdaniem	15	15
	Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego/egz	15	25
	w sumie:	40	70
	ECTS	1,6	2,8
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Udział w ćwiczeniach	30	20
	Praca praktyczna samodzielna	25	35
	w sumie:	55	55
	ECTS	2,2	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. Transmittancja operatorowa układów automatyki. 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 ciągłego działania. Przykłady cyfrowych układów regulacji. Dokładność statyczna – wyliczanie uchybu statycznego. Ćwiczenia laboratoryjne Wprowadzenie do Matlab i Simulink. Zapoznanie się z różnymi metodami rozwiązywania równań różniczkowych w Matlabie i Simulinku. Modelowanie układów automatyki. Projektowanie układów automatyki w Matlabie i Simulinku, tworzenie modeli układów automatyki, schematów blokowych oraz wyznaczanie charakterystyk czasowych i częstotliwościowych. Działanie układu automatycznej regulacji. Rodzaje regulatorów (dobór parametrów regulatorów i ocena jakości regulacji, symulacja działania układu regulacji). Realizacja układu sterowania z zastosowaniem elektromagnetycznego silnika liniowego.
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:	50% wykłady (egz), 30% ćwiczenia (kol), 20% laboratoria
* 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: Choleńdowski M. – Wykłady z automatyki dla mechaników. Oficyna Wydawnicza Pol. Rzeszowskiej 2003. Urbaniak A. – Podstawy automatyki, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2001. Pełczewski W. – Teoria sterowania. WNT, Warszawa 1980.

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:	2025/2026
Semestr:	Semestr 5
Koordinator 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	Posiada zaawansowaną wiedzę na temat kształtowania wyrobów z materiałów inżynierskich stosowanych w budowie maszyn oraz metod ulepszania właściwości materiałów. Zna i potrafi dobierać odpowiednie technologie wytwarzania produktów oraz parametry procesu produkcyjnego	K_W07	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 technologicznych, 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 doskonalenia, 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	15	5
	obecność na ćwiczeniach audytoryjnych	15	10
	w sumie:	30	15
	ECTS	1,2	0,6
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Przygotowanie do zajęć	10	15
	Wykonanie projektów	25	25
	Przygotowanie do testu zaliczeniowego	10	20
	w sumie:	45	60
	ECTS	1,8	2,4
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Udział w ćwiczeniach	15	10
	Praca praktyczna samodzielna	25	30
	w sumie:	40	40
	ECTS	1,6	1,6

Dodatkowe elementy (* - opcjonalnie)

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	Wykłady: Podział systemów wytwarzania. Systemy zarządzania: jakością produkcji, środowiskiem, bezpieczeństwem i higieną pracy, systemy zintegrowane. Podstawowe pojęcia: mechanizacja, automatyzacja, sterowanie, regulacja. Techniczne przygotowanie produkcji (TPP). Organizacja procesu produkcji i montażu w zależności od charakteru produkcji. Organizacja stanowisk roboczych. Przegląd nowoczesnych metod zarządzania produkcją. Elastyczne systemy produkcyjne i montażowe. Monitorowanie i diagnozowanie procesów produkcyjnych. 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 J. Łabędź, Projektowanie Procesów Technologicznych Obróbki, wydawnictwa AGH, Kraków 1996. Szczubełek G. Zintegrowane systemy wytwarzania, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, 2013. Przybylski W., Deja M.: Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn. WNT, Warszawa, 2007.

C11. Trybologia i podstawy eksploatacji

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	TRYBOLOGIA I PODSTAWY EKSPLOATACJI, C11
Nazwa przedmiotu (j. ang.):	TRIBOLOGY 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:	2025/2026
Semestr:	6
Koordynator przedmiotu:	Dr inż. Dorota Chodorowska

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:	Powiązani e 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 K_W02	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny.
C11_W02	Posiada wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów mechanicznych oraz metod planowania i nadzorowania zadań obsługowych dla zapewnienia niezawodnej eksploatacji maszyn i urządzeń	K_W10	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_W18	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		15	10
	obecność na ćwiczeniach		30	10
	w sumie:		45	20
	ECTS		1,8	0,8
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	praca w bibliotece, czytelní		2	20
	praca w sieci		3	10
	w sumie:		5	30
	ECTS		0,2	1,2
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach	udział w ćwiczeniach		15	10
	praca praktyczna samodzielna		15	20

przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	w sumie:	30	30
	ECTS	1,2	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 ciepła 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 tarcu ślizgowym. Procesy zużycia przy tarcu 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:	1. Michał Hebda „Procesy tarcia, smarowania i zużywania maszyn” WITE-PIB , Warszawa-Radom 2007 2. S. Płaza, L. Margielewski, G. Celichowski ”Wstęp do tribologii i tribochemia” ,WUŁ, Łódź 2005 3. Żółtowski B., Cempel C., Inżynieria diagnostyk maszyn. ITE PIB, Warszawa 2004 4. Cempel C. Diagnostyka wibroakustyczna maszyn, PWN, Warszawa 1989 5. Alfred Podniato ” Paliwa oleje i smary w ekologicznej eksploatacji”, WNT , Warszawa 2002.
	6. Radkowski S., Wibroakustyczna diagnostyka uszkodzeń nisko-energetycznych, Biblioteka Problemów Eksploatacji, Warszawa-Radom 2002 7. Lawrowski Z., Tribologia: tarcie, zużywanie i smarowanie, PWN Warszawa 1993 8. Ryszard Czarny „Smary plastyczne”, WNT, Warszawa 2005 9. Bocheński C.I.” Paliwa i oleje smarujące w rolnictwie” Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2005.

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:	2025/2026
Semestr:	III
Koordinator przedmiotu:	dr inż. Tomasz Koszyła

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 K_W02	Project classes	individual projects, discussion, preliminary verification of skills
C12_W02	Has detailed knowledge related to computer-aided design	K_W05	Project classes	individual projects,

				discussion, preliminary verification 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 verification of skills
C12_U02	Can communicate using various techniques in a professional environment	K_U02	Project classes	individual projects, discussion, preliminary verification of skills
C12_U03	Chooses type and sequencion of operations for accurate designing of machine components.	K_U05	Project classes	individual projects, discussion, preliminary verification 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 verification 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	colloquium s, 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, Fillet, 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:	2025/2026
Semestr:	Semestr 6,
Koordinator przedmiotu:	Dr hab. Inż. Tadeusz Wszolek, prof. PANS

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
<i>(opisać w zwięzły sposób bez podawania tematów poszczególnych zajęć)</i>				
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	K_W01 K_W02	W15, A15	Aktywność na zajęciach, raport z

	analizy zagadnień inżynierskich			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_W05		
C13_U01	w zakresie umiejętności: Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach	K_U02		Aktywność na zajęciach audytoryjnych. Wynik z testu na platformie e_learningowej
C13_U02	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwemu do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskich	K_U07		
C13_U03	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	K_U09		
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		15	5
	obecność na ćwiczeniach audytoryjnych		15	10
	w sumie:		30	15

	ECTS	1,2	0,6
B. Formy aktywności studentów ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie ogólne	5	5
	praca nad sprawozdaniami/projektami	5	5
	przygotowanie do kolokwium za/egzaminu	5	5
	praca w bibliotece, czytelni	3	10
	praca w sieci	2	10
	w sumie:	20	35
	ECTS	0,8	1,4
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach	15	5
	praca praktyczna samodzielna	15	25
	w sumie:	30	30
	ECTS	1,2	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 punkowego. 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 dźwięk A i C. 4. Analiza widmowa dźwięku w pasmach stałoprocentowych. 5. Moc akustyczna źródła punkowego. 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_learningowej
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 $0,4 \cdot T + 0,4 \cdot L + 0,2O$. 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 – <i>Akustyka architektoniczna</i> 2. E.Ozimek – <i>Dźwięk i jego percepcja</i>

- | | |
|--|---|
| | <ol style="list-style-type: none">3. <i>F.Alton Everest – Podręcznik akustyki</i>4. <i>A.Kulowski – Akustyka sal. Zalecenia projektowe dla projektantów (2011). Politechnika Gdańska.</i>5. <i>Normy Polskie i międzynarodowe PN ISO 1996-1,2,3 PN ISO 3382-1,2,3 oraz serii ISO 140</i>6. <i>Zb.Żyszkowski – Miernictwo akustyczne</i>7. <i>Zb.Engel – Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem</i>8. <i>Ochrona środowiska dla inżynierów. R2. Ochrona przed hałasem. T.Wszolek, PWN 2018.</i> |
|--|---|

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:	2025/2026
Semestr:	IV
Koordynator przedmiotu:	mgr. inż. Radosław Kruk

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	przygotowanie do kolokwium Przygotowanie do laboratorium		5 5	20 20

samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Sprawozdanie z laboratorium	5	10
	w sumie:	15	50
	ECTS	0,6	2
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Udział w ćwiczeniach	25	5
	Praca własna (opracowanie zadań i samokształcenie studenta)	25	45
	w sumie:	50	50
	ECTS	2	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	Terminowe zaliczenie kolokwium oraz egzaminu

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:	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:	Podstawowa: Szargut J.: Termodynamika Techniczna , Gliwice WPŚL 2011 lub PWN Szargut J. Termodynamika W-wa PWN Wiśniewski S.: Termodynamika techniczna, W-wa WNT 1999 Pomiary cieplne czI i czII WW-wa WNT 2001 Uzupełniająca: Zadania z termodynamiki technicznej Gliwice WPŚL 2011 lub PWN Staniszewski B.: Termodynamika PWN

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:	2025/2026
Semestr:	V
Koordinator 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	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	K_W01 K_W02	Wykład, ćwicz. projekt.	Zaliczenie projektu
C15_W02	Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu konstrukcji maszyn	K_W05	Wykład, ćwicz. projekt.	Zaliczenie projektu
C15_W03	Zna metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu konstrukcji maszyn	K_W06	Wykład, ćwicz. projekt.	Zaliczenie projektu
C15_U01	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	K_U01	Wykład, ćwicz. projekt	Zaliczenie projektu
C15_U02	Potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski dotyczące konstrukcji maszyn	K_U08	Wykład, ćwicz. projekt	Zaliczenie projektu
C15_U03	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie konstrukcji maszyn metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	K_U09	Wykład, ćwicz. Projekt	Zaliczenie projektu
C15_U04	Ma umiejętność korzystania i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów związanych z konstrukcją maszyn	K_U19	wykład ćwicz. projekt	Zaliczenie projektu
C15_K01	w zakresie kompetencji społecznych:	K_K01		

C15_K02	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_K02	Wykład, ćwic. projekt Wykład, ćwic. 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	15	5	
	obecność na ćwiczeniach projektowych	15	10	
		30	15	
	w sumie: ECTS	1,2	0,6	
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie ogólne	10	25	
	praca nad projektami	25	25	
	praca w bibliotece, czytelnia	10	10	
	w sumie: ECTS	45 1,8	60 2,4	
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Udział w ćwiczeniach projektowych	15	10	
	Praca samodzielna	30	35	
		45	45	
	w sumie: ECTS	1,8	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 czytelniku
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., Głębik J., Zamorski J.: Obliczanie konstrukcji stalowych wg PN-90/B-030200 3. Rusiński E., Czmochoński 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:	2025/2026
Semestr:	VI
Koordinator 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	w zakresie wiedzy: Ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii, komputerowych programów inżynierskich, inżynierii materiałowej, systemów diagnostycznych niezbędnych do opisu i analizy zagadnień	K_W01 K_W02	Ćwicz. projekt.	Zaliczenie projektu

C16_W02	inżynierskich w zakresie projektowania procesów technologicznych Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu technologii wytwarzania i inżynierii produkcji	K_W05		
C16_W03	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu wytwarzania części maszyn	K_W07	Ćwicz. projektowe, konsultacje	Zaliczenie projektu
C16_W04	Ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z projektowaniem procesów technologicznych.	K_W06	.	
C16_U01	w zakresie umiejętności: Potrafi przygotować dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu technologii wytwarzania	K_U03	Ćwicz. projektowe, konsultacje	Zaliczenie projektu
C16_U02	Potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski dotyczące przebiegu procesów technologicznych	K_U08		
C16_U03	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie technologii wytwarzania metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	K_U09		
	Potrafi planować i organizować pracę indywidualnie lub w zespole	K_U20		
C16_K01	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;	K_K01	Ćwicz. projektowe, konsultacje	Zaliczenie projektu
C16_K02	potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej	K_K02		

	wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje			
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	Poprawne wykonanie zadania projektowego.

zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:	
* 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:	1. Praca zbiorowa pod. red. J. Sińczaka : Procesy przeróbki plastycznej. 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 wyrobów 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. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn, WNT, Warszawa 2003 8 . Łabęź J.: Projektowanie procesów technologicznych obróbki . Wydawnictwa AGH, Kraków, 1996

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:	2025/2026
Semestr:	6, 7
Koordinator 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 ochrony 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_W05	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_W13	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_W19	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,	K_U16	Konsultacje postępu pracy	Zaliczenie

	używając właściwych metod, technik i narzędzi			
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
C17_U07	Potrafi korzystać z zasobów informacji patentowych niezbędnych do wykonywania zadań inżynierskich z zakresu mechaniki i budowy maszyn	K_U23	Prstępy pracy inżynierskiej	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	60	60	60
	w sumie: ECTS	60 2,4	60 2,4	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	300 165	300 165	300 165
	w sumie: ECTS	465 18,6	465 18,6	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	60 240	60 240	60 240
	w sumie: ECTS	300 12	300 12	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 na 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 plastycznej. Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków 2010 2. Wasiuń P. Teoria procesów kucia i prasowania. WNT, Warszawa, 1990 3. Gorecki W. Inżynieria wytwarzania i przetwórstwa płaskich wyrobów 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

	szucznych. 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, zastosowanie. PWN Warszawa 2004 11. www.plastech.pl 12. Zestaw Polskich Norm, Wyd. Państwowy Komitet Normalia cyjny

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



Państwowa Akademia
Nauk Stosowanych
w Krośnie

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:	2025/2026
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 budową obrabiarek do obróbki wiórowej, ścierniej i erozyjnej i ich kinematyką. Poznanie rozwiązań technicznych związanych z przeniesieniem napędu do zespołów roboczych. Poznanie sposobów zapewnienia wymaganej dokładności geometrycznej i kinematycznej obrabiarek	
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	w zakresie wiedzy: Ma zaawansowaną wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu mechaniki i budowy maszyn	K_W05	Wykład, ćwiczenia audytoryjne	Kolokwium zalicz., egzamin końcowy
D1_1_W02	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu budowy maszyn technologicznych w tym obrabiarek sterowanych numerycznie oraz charakterystyki stosowanych w nich układów napędowych	K_W14		
D1_1_U01	w zakresie umiejętności: Potrafi: wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne,	K_U09	Ćwiczenia audytoryjne	Kolokwium zalicz.
D1_1_U02	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi związane z mechaniką i budową maszyn	K_U13		
D1_1_U03	ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku Mechanika i budowa maszyn oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia	K_U15		
D1_1_K01	w zakresie kompetencji społecznych: Jest gotów do: zdobycia świadomości ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko	K-K01	Ćwiczenia audytoryjne	Ocena pracy studenta podczas realizacji ćwiczeń
D1_1_K02	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	K_K03		

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)				
Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	3	Stacjo narne	Niest acjon arne	
A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:	obecność na wykładzie	15	10	
	obecność na ćwiczeniach audytoryjnych	15	10	
	w sumie:	30	20	
	ECTS	1,2	0,8	
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie ogólne	15	25	
	przygotowanie do kolokwium zał/egzaminu	25	25	
	praca w bibliotece, czytelnia	5	5	
	w sumie:	45	55	
	ECTS	1,8	2,2	
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Ćwiczenia audytoryjne	15	10	
	Praca własna w czytelnia	25	30	
	W sumie:	40	40	
	ECTS	1,6	1,6	

Dodatkowe elementy (* - opcjonalnie)

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	Wykłady: 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 zębatach. 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 audytoryjne 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 czytelní. 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:	Wrotny T.J.: Podstawy konstrukcji obrabiarek. WNT Korzemski J. i inni: Obrabiarki do skrawania metali. WNT, Warszawa 1974. Władysław Gwiazdowski „Kinematyka obrabiarek” WNT Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe. WNT 2001 Mieczysław Pisz, Tadeusz Tyrlik, Wojciech Wiercioch „Kinematyka obrabiarek” Dział Wydawnictw Politechniki Śląskiej in Gliwice



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:	2025/2026
Semestr:	5
Koordinator 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
	w zakresie wiedzy:		wykład, ćwiczenia	Kolokwium zalicz.,

D1_2_W01	Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu mechaniki i budowy maszyn	K_W05	laboratoryjne	egzamin końcowy
D1_2_W02	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze mechaniki i budowy maszyn m.in. technikach wytwarzania, inżynierii odwrotnej oraz zintegrowanych systemach projektowania i wytwarzania	K_W13		
D1_2_W03	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu budowy maszyn technologicznych w tym obrabiarek sterowanych numerycznie oraz charakterystyki stosowanych w nich układów napędowych	K_W14		
D1_2_U01	w zakresie umiejętności potrafi: posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwemu do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskich	K_U07	wykład , ćwiczenia laboratoryjne	Test/ sprawdzian, weryfikacja wykonanych sprawozdań na zajęciach laborat.
D1_2_U02	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U06		
D1_2_U03	wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	K_U09		
D1_2_K01	W zakresie kompetencji społecznych jest gotów do: 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,	K_K01	Wykład + ćw. Pr.	dyskusja, zaangażowanie podczas zajęć
D1_2-K02	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, krytycznej oceny posiadanej wiedzy technicznej i odbieranych treści oraz	K_K03	Wykład + ćw. Pr.	dyskusja, zaangażowanie podczas

D1_2_K03	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych jak również zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K05	Wykład + ćw. Pr.	zajęć dyskusja, zaangażowa nie 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		30	10
	obecność na ćwiczeniach audytoryjnych		15	5
	obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych		15	10
	w sumie:		60	25
	ECTS		2,4	1,0
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie ogólne		15	25
	przygotowanie do kolokwium zał/egzaminu		10	10
	praca w bibliotece, czytelní		10	15
	praca w sieci z symulatorem CNC		30	50
	w sumie:		65	100
ECTS		2,6	4,0	
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	ćwiczenia laboratoryjne		30	15
	opracowanie i analiza badań laboratoryjnych		40	55
	w sumie:		70	70
	ECTS		2,8	2,8

Dodatkowe elementy (* - opcjonalnie)

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	Wykłady: Układy funkcjonalne obrabiarek CNC. Układy sterowania CNC. Przestrzeń robocza i jej określenie na obrabiarkach. Punkty charakterystyczne przestrzeni roboczej. Ustawienia punktu zerowego programu. Narzędzia ich dobór, rozmieszczenie w magazynie narzędziowym i pomiary wartości korekcyjnych. 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 laboratoryjne 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. Frezowanie z korekcją dokładności wymiarowej. Toczenie z wykorzystaniem cykli obróbki (toczenie, wiercenie, gwintowanie). Frezowanie z wykorzystaniem cykli obróbki (wiercenia i gwintowania, frezowanie kieszeni i rowków). Programowanie tokarki i frezarki z wykorzystaniem podprogramów.
---	---

	Programowanie tokarki w SINUMERIK 840D dla części wg rysunku warsztatowego. Programowanie frezarki w SINUMERIK 840D dla części wg rysunku warsztatowego.
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:	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT, Warszawa 2007. Przybylski L „Strategia doboru warunków obróbki współczesnymi narzędziami” Politechnika Krakowska, Kraków 2000 Drzycimski M, Plichta J, Plichta S „Podstawy programowania obrabiarek sterowanych numerycznie” Politechnika Koszalińska 2002

Nikiel Grzegorz „Programowanie obrabiarek CNC na przykładzie układu sterowania Sinumerik 810D/840D” Bielsko Biała 2004

Habrat W., Obsługa i programowanie obrabiarek CNC Podręcznik operatora, Wydawnictwo 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:	2025/2026
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 nstawj. 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
D1-3_W01	w zakresie wiedzy: Ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych,	K_W11	wykład, ćwiczenia audytoryjne,	Kolokwium

D1-3_W02	prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżyniera mechanika, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle maszynowym, Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania w przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego, w tym zarządzania jakością i produkcją z wykorzystaniem narzędzi komputerowego wspomagania	K_W12		zaliczeniowe, ocena prac projektowych
D1_3_W03	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu realizacji procesu technologicznego dla podstawowych typów obrabiarek z uwzględnieniem ich budowy, kinematyki, przeznaczenia i możliwości technologicznych	K_W16		
D1-3_U01	w zakresie umiejętności potrafi: pozyskać umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych,	K_U05		
D1-3_U02	posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwemu do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskich,	K_U07		
D1-3_U03	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U08		
D1-3_K01	w zakresie kompetencji społecznych: 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,	K_K01	Wykład + ćw. Pr.	
D1-3_K02	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy,	K_K03	Wykład + ćw. Pr.	
D1-3_K03	krytycznej oceny posiadanej wiedzy technicznej i odbieranych treści oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i	K_K05	Wykład + ćw. Pr.	

	praktycznych jak również zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu			
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	15	10	
	obecność na ćwiczeniach audytoryjnych	30	10	
	w sumie:	45	20	
	ECTS	1,8	0,8	
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie ogólne	5	10	
	przygotowanie projektu procesu	10	15	
	przygotowanie do kolokwium za/egzaminu	5	15	
	praca w bibliotece, czytelní	5	10	
	praca w sieci	5	5	
	w sumie:	30	55	
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	ćwiczenia	30	10	
	Projekty procesów technologicznego wykonania części na obrabiarkach CNC.	10	30	
	w sumie:	40	40	
	ECTS	1,6	1,6	

Dodatkowe elementy (* - opcjonalnie)

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	Wykłady:
--	----------

	Klasyfikacja części maszyn wg kryterium sposobu obróbki. Typowe procesy obróbki dla części różnych klas wyodrębnionych wg kryterium sposobu obróbki. Bazy konstrukcyjne i technologiczne i ich określenie w przestrzeni wybranego układu odniesienia. Układy odniesienia obrabiarki CNC. Zorientowanie układu odniesienia obrabiarki w przestrzeni roboczej obrabiarki. Ustalanie baz obróbkowych, wybór ustawienia i pozycji PO. Wybór TCP narzędzia i jego skutki. Optymalizacja doboru narzędzi i parametrów obróbki. Zasady ustalania kolejności operacji obróbkowych, wybór płaszczyzn interpolacji. Elementy składowe operacji: zabieg, przejście oraz ruchy ustawcze, przestawcze, podziałowe i robocze. Programowanie ręczne i z wykorzystaniem cykli stałych. Programowanie dialogowe- parametryczne. Programowanie automatyczne. Programy obróbki dla typowych części maszyn- bazy programowe, struktura programu. Ćwiczenia audytoryjne 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. Programowanie tokarki CNC wg rysunku wykonawczego części. Programowanie frezarki CNC wg rysunku wykonawczego części. Programowanie w wykorzystaniem korekcji toru narzędzia. Optymalizacja obróbki na obrabiarkach CNC.
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:	Jan Szadkowski, Roman Stryczek, Grzegorz Nikiel „Projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki sterowane numerycznie” Bielsko Biała 1995 Drzycimski M, Plichta J, Plichta S „Podstawy programowania obrabiarek sterowanych numerycznie” Politechnika Koszalińska 2002 Grzegorz Nikiel „Programowanie obrabiarek CNC na przykładzie układu sterowania Sinumerik 810D/840D” Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej Witold Habrat „Podręcznik operatora obrabiarek CNC” KaBe Krosno Instrukcja programowania SINUMERIK 802C Instrukcja programowania SINUMERIK 840D Materiały szkoleniowe firmy Keller, Wuppertal 2004

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:	2025/2026
Semestr:	VI
Koordinator przedmiotu:	Dr inż. Romuald Fejkiel

Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Zapoznanie studentów z ogólną budową obrabiarek sterowanych numerycznie ze szczególnym uwzględnieniem rodzajów sterowania numerycznego (Sinumerik, Fanuc, Heidenhein i inne) oraz metod pomiarów przemieszczeń. Poznanie i praktyczne opanowanie przez studentów podstaw programowania CNC oraz umiejętność 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: Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu mechaniki i budowy maszyn	K-W05	Wykład, ćwiczenia audytoryjne	Kolokwium zalicz., egzamin końcowy
D1_4_W02	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu realizacji procesu technologicznego dla podstawowych typów obrabiarek z uwzględnieniem ich budowy, kinematyki, przeznaczenia i możliwości technologicznych,	K_W16		
D1_4_W03	Ma podstawową wiedzę z zakresu technologii obróbki ubytkowej, w tym również z rozwiązaniami konstrukcyjnymi narzędzi skrawających i ściernych, właściwościami nowoczesnych materiałów narzędziowych oraz stosowanym oprzyrządowaniem	K_W17		
D1_4_U01	w zakresie umiejętności: pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł,	K_U01	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne,	Test/ sprawdzian, egzamin
D1_4_U02	pozyskać umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	K_U05	ćwiczenia laboratoryjne	końcowy, weryfikacja
D1_4_U03	posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwemu do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskich	K_U07		wykonanych sprawozdań na zajęciach
D1_4_U04	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K-U08		laborat.
D1_4_K01	w zakresie kompetencji społecznych: 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,	K_K01 K_K03	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja pracy studenta podczas wykonywania zadań, weryfikacja

D1_4_K02	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy,	K_K05		wykonanych sprawozdań na zajęciach laborat.	
D1_4_K03	krytycznej oceny posiadanej wiedzy technicznej i odbieranych treści oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych jak również zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu				
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		15	10
		obecność na zajęciach laboratoryjnych		15	10
		w sumie:		30	20
		ECTS		1,2	0,8
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:		przygotowanie ogólne		10	15
		praca nad sprawozdaniami/projektami		15	15
		przygotowanie do kolokwium zal/egzaminu		5	10
		praca w bibliotece, czytelni		5	5
		praca w sieci		10	10
		w sumie:		45	55
ECTS		1,8	2,2		
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:		ćwiczenia laboratoryjne		15	10
		opracowanie i analiza badań laboratoryjnych (wraz z konsultacjami)		30	35
		w sumie:		45	45
		ECTS		1,8	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. Programowanie parametryczne. Ćwiczenia audytoryjne Przygotowanie do wykonania programu na podstawie rysunku technicznego części. Wybór punktu początku układu współrzędnych przedmiotu dla toczenia i frezowania. Dobór narzędzi skrawających i parametrów obróbki na podstawie dostępnych katalogów narzędziowych. Programowanie obróbki części z zastosowaniem ręcznego programowania OSN. Ćwiczenia laboratoryjne 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 tokarki i frezarki z wykorzystaniem podprogramów. Programowanie tokarki wg rysunku warsztatowego. Programowanie frezarki wg rysunku warsztatowego.
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:	Drzycimski M, Plichta J, Plichta S „Podstawy programowania obrabiarek sterowanych numerycznie” Politechnika Koszalińska 2002 Nikiel Grzegorz „Programowanie obrabiarek CNC na przykładzie układu sterowania Sinumerik 810D/840D” Bielsko Biała 2004 Instrukcja programowania SINUMERIK 802C Instrukcja programowania SINUMERIK 840D

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:	2025/2026
Semestr:	5
Koordinator 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
	w zakresie wiedzy:			

D1_5_W01	Ma szczegółową wiedzę w zakresie projektowania maszyn i urządzeń, odwzorowywaniem i wymiarowaniem konstrukcji oraz komputerowych technik wspomagania projektowania CAM	K_W09	Wykład	Projekt
D1_5_W02	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze mechaniki i budowy maszyn m.in. technikach wytwarzania, inżynierii odwrotnej oraz zintegrowanych systemach projektowania i wytwarzania	K_W13		
D1_5_U01	w zakresie umiejętności potrafi: posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwemu do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskich,	K_U07	Ćw. proj.	wykonanie projektu ze sprawozdaniem
D1_5_U02	wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne,	K_U09	Ćw. proj.	
D1_5_U03	Zdobyć umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	K_U11	Ćw. proj.	
D1_5_K01	w zakresie kompetencji społecznych jest gotowy do: 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, Krytycznej oceny posiadanej wiedzy technicznej i odbieranych treści oraz	K_K01	Wykład + ćw. proj.	dyskusja, zaangażowanie podczas zajęć dyskusja,

D1_5_K02	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych jak również zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K05	Wykład + ćw. proj.	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		15	5
	obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych		30	20
			45	25
	w sumie:		1,8	1,0
	ECTS			
B. Formy aktywności studentów ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie projektu		20	25
	praca w sieci		5	15
	praca w czytelniku		5	10
			30	50
	w sumie:		1,2	2
	ECTS			
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach laboratoryjnych		30	20
	praca praktyczna samodzielna		20	30
			50	50
	w sumie:		2,0	2,0
	ECTS			

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 składającej się z większej ilości części lub podzespołów (CAD) i dobrane 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.: Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn : podstawy i zastosowanie. WNT, Warszawa 2007

Pobożniak, J.: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie w systemie CAD/CAM CATIA V5. HELION, Gliwice 2014

Wyleżoł, M.: CATIA v5 Modelowanie i analiza układów kinematycznych, Helion Gliwice, 2007

Wętyczko, A.: Sztuka modelowani powierzchniowego, Helion, Gliwice 2009

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:	2025/2026
Semestr:	V
Koordinator 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	w zakresie wiedzy: Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania w przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego, w tym zarządzania jakością i produkcją z wykorzystaniem narzędzi komputerowego wspomagania	K_W12	Wykład, ćwiczenia projektowe	Kolokwium zaliczeniowe, wykonanie projektu
D1_6_W02	Posiada ogólną wiedzę na temat tworzenia i prowadzenia przedsięwzięć gospodarczych wdrażających wiedzę z zakresu mechaniki i budowy maszyn w działalności gospodarczej	K_W18		
D1_6_U01	w zakresie umiejętności: Oszacować czas i zasoby potrzebne do realizacji zadania, opracować harmonogram prac inżynierskich zapewniający dotrzymanie terminów ,	K_U04	Wykład, ćwiczenia projektowe	Kolokwium zaliczeniowe, wykonanie projektu
D1_6_U02	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi związane z mechaniką i budową maszyn	K_U13		
D1_6_U03	odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K_U21		
D1_6_K01	w zakresie kompetencji społecznych jest gotów do: 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,	K_K01	Ćwiczenia projektowe	Ocena pracy studenta podczas realizacji zadania projektowego
D1_6_K02	Krytycznej oceny posiadanej wiedzy technicznej i odbieranych treści oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych jak również zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K05		

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	15	10
	obecność na ćwiczeniach audytoryjnych	15	10
	w sumie:	30	20
	ECTS	1,2	0,8
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie ogólne	5	10
	przygotowanie do kolokwium zal.	5	10
	praca w bibliotece, czytelnia	5	5
	praca w sieci	5	5
	w sumie:	20	30
	ECTS	0,8	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)	15	10
	praca w czytelnia	10	15
	w sumie:	25	25
	ECTS	1,0	1,0

Dodatkowe elementy (* - opcjonalnie)

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	Wykłady: Podział systemów wytwarzania. Podstawowe pojęcia: mechanizacja, automatyzacja, sterowanie, regulacja. 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 obróbkowe sterowane przy wykorzystaniu CNC. Elastyczne systemy produkcyjne i montażowe. Bezpieczeństwo obsługi, certyfikacja maszyn. Systemy
---	---

	zarządzania: jakością produkcji, środowiskiem, bezpieczeństwem i higieną pracy, systemy zintegrowane. 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:	Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 2000. Przybylski W., Deja M.: Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn. WNT, Warszawa, 2007.

Pochopień B.:Automatyzacja procesów przemysłowych, WSiP
1993

Szczubełek G. Zintegrowane systemy wytwarzania,

Żywicki K.: Planowanie procesów wytwarzania Politechnika
Poznańska

Nasalski Z., Romaniuk K., Wichowska A., Chrobocińska K.,
Szczubełek G. Zintegrowane systemy wytwarzania -
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, 2013

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:	2025/2026
Semestr:	VI
Koordinator 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_W 01	Potrafi posługiwać się technikami inżynierii odwrotnej pozwalające na wytworzenie danych 3D.	K_W13	wykład, ćwiczenia audytoryjne,	Zaliczenie projektu
D1_7_W 02	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu inżynierii odwrotnej.	K_W03	wykład, ćwiczenia audytoryjne,	Zaliczenie projektu
	W zakresie umiejętności			
D10_7_U 01	Rozpoznaje problemy techniczne, potrafi pozyskiwać informacje z norm, literatury oraz innych źródeł.	K_U01	wykład i ćwiczenia	kolokwium
D1_7_U0 2	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski			
D1_7_U0 3	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne	K_U-08	ćwiczenia lab	sprawozda- nia z labo- ratorium
		K_U09	ćwiczenia lab	
	w zakresie kompetencji społecznych			
D1_7_K0 1	Rozumie potrzebę ciągłego rozwoju z uwagi na szybki postęp techniczny; Potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	K_K01		
D1_7_K0 2	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy z zakresu technologii tworzyw sztucznych, a także z innych dziedzin pokrewnych, takich jak: inżynieria 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	15	10	
	obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych	15	10	
	w sumie:	30	20	
	ECTS	1,2	0,8	
B. Formy aktywności studentów ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie ogólne	5	10	
	przygotowanie do kolokwium za/egzaminu	5	10	
	praca w bibliotece, czytelniku	5	5	
	praca w sieci	5	5	
	w sumie:	20	30	
	ECTS	0,8	1,2	
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Ćwiczenia laboratoryjne	30	20	
	Przygotowanie do ćwiczeń	5	15	
	w sumie:	35	35	
	ECTS	1,4	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:	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:	Umiejętność obsługi programów CAD 3D
Zalecana literatura:	Cierniak Robert „Tomografia komputerowa: budowa urządzeń CT: algorytmy rekonstrukcyjne”. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2005. 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:	2025/2026
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 jakością 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_W12	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	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	wykład	dyskusja, obserwacja
D1_8_K02		K_K01		
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		15	5
	w sumie:		15	5
	ECTS		0,6	0,2

B. Formy aktywności studentów ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie do kolokwium zal.	5	10
	praca w bibliotece, czyteln	5	10
	w sumie:	10	20
	ECTS	0,4	0,8
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Przygotowanie prezentacji	15	15
	W sumie:	15	15
	ECTS	0,6	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 jakością ISO 9001. Dokumentacja SZJ, wdrażanie i funkcjonowanie SZJ w zakładzie produkcyjnym. Istota funkcjonowania i cele Zintegrowanych Systemów Zarządzania Jakością. Procedura certyfikacji systemu zarządzania jakością.
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 ekonomii, 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:	2025/2026
Semestr:	6
Koordinator 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
	w zakresie wiedzy: Ma wiedzę ogólną dotyczącą działania			

D1_9_W01	systemów mechatronicznych i ich części składowych	K_W03	Wykład	Kolokwium
D1_9_W02	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zastosowania, wykorzystania oraz budowy układów mechatronicznych oraz ich cyklu życia	K_W05	Wykład	Kolokwium
D1_9_W03	Ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z projektowaniem systemów mechatronicznych	K_W06	Wykład	Kolokwium
D1_9_W04	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu projektowania systemów mechatronicznych	K_W07	Wykład	Kolokwium
D1_9_U01	w zakresie umiejętności: Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski przy projektowaniu systemów mechatronicznych	K_U08	Ćw. pr.	wykonanie projektu
D1_9_U02	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	K_U09	Ćw. pr.	wykonanie projektu
	Ma umiejętność korzystania z norm i standardów związanych z projektowaniem systemów mechatronicznych		Ćw. pr.	wykonanie projektu

D1_9_U03		K_U19		
D1_9_K01	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	K_K01	Wykład + ćw. Pr.	dyskusja, zaangażowa nie podczas zajęć
D1_9_K02	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu uwzględniając etyczne aspekty projektowania systemów mechatronicznych	K_K03	Wykład + ćw. Pr.	dyskusja, zaangażowa nie podczas zajęć
D1_9_K03	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K_K05	Wykład + ćw. Pr.	dyskusja, zaangażowa nie 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		15	10
	Obecność na ćwiczeniach projektowych		15	10
	w sumie:		30	20
	ECTS		1,2	0,8

B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie projektu	20	25
	praca w sieci	10	15
	praca w czytelni	15	15
	w sumie:	45	55
	ECTS	1,8	2,2
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w ćwiczeniach	15	10
	praca praktyczna samodzielna	20	25
	w sumie:	35	35
	ECTS	1,6	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 rozpoznawania 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	Ocena końcowa to średnia arytmetyczna z kolokwium oraz wykonanych zadań, biorąc pod uwagę obecność i aktywność

końcowej:	studenta.
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	
Zalecana literatura:	Turowski J.: „Podstawy mechatroniki” Pochopień B.: Automatyzacja procesów przemysłowych, WSiP 1993 Siemieniako F. :Automatyka i Robotyka, WSiP 1996 Kostro J. :Elementy, urządzenia i układy automatyki, WSiP 2003 Kaczorek T. ;Podstawy teorii sterowania, WNT 2005 Kwiatkowski W.: „Wprowadzenie do automatyki” Tatjewski P. :Sterowanie zaawansowane obiektów przemysłowych. Struktury i algorytmy, Exit 2002 Gutenbaum J. :Modelowanie matematyczne systemów, Exit 2003 Honczarenko J.: Roboty przemysłowe. WNT, Warszawa 1996. Kowalewski H.: Automatyzacja dyskretnych procesów produkcyjnych. WNT, Warszawa 1984. Olszewski M.: Manipulatory i roboty przemysłowe. WNT, Warszawa 1985. Stawiarski D.: Automatyzacja eksploatowanych obrabiarek. WNT, Warszawa 1984. Szymkat M., Uhl T.: Komputerowe wspomaganie inżynierskich prac projektowych. 1995 CCATIE, Kraków. Korbicz J., Kościelny M.J., Kowalczyk Z., Cholewa W.: Diagnostyka procesów, Modele, Metody sztucznej inteligencji, Zastosowania. WNT ,Warszawa 2002. Batko W., Dąbrowski Z. :Nowoczesne metody badania procesów wibroakustycznych. Wyd. ITE- Radom (praca zbiorowa :cz.1 :2005, cz.2 :2006)

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



Państwowa Akademia
Nauk Stosowanych
w Krośnie

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:	2025/2026
Semestr:	5
Koordinator przedmiotu:	Mgr inż. Honorata Wajda

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
	Wiedza Zna:		wykład	kolokwium

D2- 1_W01 K_W02	• 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_W05 K_W19		
D2- 1_U01 D2- 1_U02 D2- 1_U03	Umiejętności Potrafi zaszerzegać statek powietrzny do określonej kategorii i przedstawić wymaganą dokumentację 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 zdatości 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	obecność na wykładzie		15	5

w ramach tych zajęć:	w sumie: ECTS	15 0,6	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, czytelnia 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 Produkcujących, Organizacji Obsługowych i CAMO (zapewnienie ciągłej zdatości do lotu). Realizacja przewozów lotniczych. Personel certyfikujący — obsługa techniczna Szczegółowe rozumienie Part-66. Zatwierdzone instytucje obsługi technicznej Szczegółowe rozumienie Part-145 i Part-M podsekcja F. Operacje lotnicze. Certyfikacja statków powietrznych, części i wyposażenia. Ciągła zdatość do lotu Szczegółowe rozumienie przepisów Part-21 dotyczących ciągłej zdatości do lotu. Szczegółowe rozumienie Part-M. Krajowe i międzynarodowe wymagania w zakresie eksploatacji statków powietrznych: Programy obsługi technicznej, kontrola i badanie obsługi technicznej; Dyrektywy zdatości 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	Aktywny udział w zajęciach. Obecność obowiązkowa, sprawdzana listą obecności.

obowiązkowa:	
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 czytelnicy lub bibliotece
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Brak
Zalecana literatura:	1. Konwencja Chicagowska z 1944 roku (z późniejszymi zmianami) 2. T. Uszyński, Polskie prawo lotnicze z komentarzem 3. M. Żylicz, Prawo lotnicze międzynarodowe, europejskie i krajowe – edycja 2011 4. H. Jaferník R. Fellner Aeronautical regulations in exercises. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice 2015 5. Prawo Lotnicze i obowiązujące przepisy wykonawcze 6. Przepisy budowy statków powietrznych obowiązujące w kraju 7. Instrukcje użytkowania w locie i obsługi technicznej statków powietrznych dostępne w internecie 8. M. Żylicz, Międzynarodowy obrót lotniczy 9. L. Bielecki, Koncesja w prawie lotniczym 10. M. Polkowska, Podstawy prawne funkcjonowania międzynarodowej żeglugi powietrznej

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:	2025/2026
Semestr:	5
Koordinator przedmiotu:	Dr inż. Dorota Chodorowska

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-	Wiedza Zna zasady analizy i definiowania obciążeń statku powietrznego, potrafi korzystać z przepisów budowy statków powietrznych,	K_W03 K_W06	wykład	kolokwium

2_W02	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			
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 osiągowie 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 obciążeń 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	obecność na wykładzie obecność na ćwiczeniach audytoryjnych obecność na ćwiczeniach praktycznych / projektowych	30 0 30	15 0 20	

w ramach tych zajęć:	w sumie: ECTS	60 2,4	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	20 25 15 5	30 30 15 15
	w sumie: ECTS	65 2,6	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	30 40	20 50
	w sumie: ECTS	70 2,8	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 obecność na zajęciach projektowych. 80 % udziału na wykładach.

obowiązkowa:	
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 czyteln. 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. Szuleżenko M.N., Mostowoj A. S. - Konstrukcja samolotów WKiŁ Warszawa 1970 2. Błazewicz W. Budowa samolotów – obciążenia OWPW Warszawa 1970 3. Galiński C. Wybrane zagadnienia projektowania samolotów. Biblioteka Naukowa Instytutu Lotnictwa Warszawa 2016 4. Goraj Z. Dynamika i aerodynamika samolotów manewrowych z elementami obliczeń. Biblioteka Naukowa Instytutu Lotnictwa Warszawa 2001 5. Danielecki S. Konstrukcja samolotu OWP Wrocławskiej Wrocław 2008 6. M Bachtin, J. Lipski Wyposażenie wysokościowe samolotów i statków kosmicznych WKiŁ Warszawa 1988 7. M Stola, A. Stefanowicz Wyposażenie samolotu Wydawnictwo Politechnik Warszawskiej Warszawa 1978 8. Krzyżanowski A., Mechanika lotu śmigłowców. Wydawnictwo WAT Warszawa 2010 9. Skowron M., Budowa samolotów, zbiór zadań, OWPW Warszawa 1979 10. Gnarowski W., Wybrane zagadnienia projektowania samolotów o podwyższonej manewrowości Biblioteka Naukowa IL Nr 41 Warszawa 2016 11. Jafern H., i inni., Meteorologiczna osłona działań lotnictwa Dom Wydawniczy Bellona Warszawa 2000 12. Dżygadło Z. i inni Selected problems of nonlinear dynamics in aviation engineering. Biblioteka Naukowa Instytutu Lotnictwa Warszawa 2006 13. Lewitowicz J., Podstawy eksploatacji statków powietrznych (T1–6) Wydawnictwo Instytutu Technicznego Wojsk

	Lotniczych Warszawa 2001
	14. Pila J., i inni Aircraft airframe. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice 2016
	15. Pila J. i inni Aircraft systems. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice 2015
	16. Dębski M., Dębski D., Wybrane zagadnienia wytrzymałości zmęczeniowej konstrukcji lotniczych. Biblioteka Naukowa Instytutu Lotnictwa Warszawa 2014

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:	2025/2026
Semestr:	V
Koordinator przedmiotu:	Mgr inż. Katarzyna Bęben

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 konstituowania ich pożądanych cech, takich jak: bezpieczeństwo, niezawodność, ergonomiczność, ekonomiczność i in.	K_W18 K_W19	wykład	kolokwium

	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.			
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		15	5
	w sumie: ECTS		15 0,6	5 0,2
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą	przygotowanie ogólne przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego praca w bibliotece, czytelni		5 3 2	10 5 5

punktów ECTS:	w sumie: ECTS	10 0,4	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 eksploataowania 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 zdolności 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 eksploatacji 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:	Tyka A., Poradnik audytora wewnętrznego Łunarski J., Zarządzanie jakością w przemyśle lotniczym Quality Management Systems (QMS) for Aerospace

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:	2025/2026
Semestr:	6
Koordinator przedmiotu:	Mgr inż. Piotr Boś

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.	K_W05 K_W10	wykład	kolokwium

	Zna charakterystyki zewnętrzne i śmigłowe silnika, zasady regulacji i analizy pracy silników. Potrafi określić ogólne wymagania osiągowie silników i określić możliwości ich osiągnięcia.			
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, czytelnia 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 1.1. Sprawność mechaniczna, cieplna i objętościowa silników cieplnych; 1.2. Zasady działania silników cieplnych: dwusuw, czterosuw, obiegi Otto i Diesel; Objętość skokowa cylindra i stopień sprężania; 1.3. 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 1. 3. Zespoły konstrukcyjne silnika tłokowego. 2. 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 chwytty 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 postępowaniu 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

9. Zabudowa lotniczego silnika tłokowego

12.1. Konfiguracja ścian ogniowych, osłon, paneli wygłuszających,

12.2. Łoża i ramy silników, tłumienie drgań zawiesznień 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 smarowania, 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 doprowadzenia 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

Sprężony 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 czytelnicy 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. P. Dzierżanowski, M. Łyżwiński, S. Szczeciński Silniki tłokowe WKiŁ Warszawa 1981 2. P. Zajac, L. Kołodziejczyk Silniki spalinowe WSiP Warszawa 2001 3. J. Mysłowski Doładowanie silników WKiŁ Warszawa 2011 4. E. Cichosz, Charakterystyka i zastosowanie napędów 5. K. Górski, W. Górski Materiały pędne i smary WKiŁ Warszawa 1986 6. S. Janicka, Ilustrowany leksykon lotniczy- technika lotnicza 7. St. Szczeciński, Ilustrowany leksykon lotniczy.

- | | |
|--|--|
| | <ol style="list-style-type: none">8. W. Cheda, M. Malski Techniczny Poradnik Lotniczy, Silniki WKiŁ Warszawa 19849. J. Bukowski, W. Łucjanek Napęd śmigłowy Teoria i konstrukcja. W MON Warszawa 198610. J. Łunarski Technologia silników lotniczych WU PRz Rzeszów 1978 |
|--|--|

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:	2025/2026
Semestr:	6
Koordinator przedmiotu:	Mgr inż. Honorata Wajda

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	K_W10 K_W08	wykład	kolokwium

	eksploatacji, wpływ czynnika ludzkiego), potrafi porównać i przeanalizować stosowane rozwiązania. Zna charakterystyki związane z żywotnością, niezawodnością, uszkodzalnością i intensywnością uszkodzeń samolotu. Zna prawa eksploatacji samolotu.			
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, czytelnia 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. Zdadność 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 płatownca 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, ekspozujące- 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 czytelní
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	Przedmioty wprowadzające: Mechanika Płynów, Fizyka, Mechanika Techniczna, Chemia
Zalecana literatura:	1. R. Cymerkiewicz: Budowa samolotów. WKiŁ, Warszawa 1992. 2. J. Lewitowicz: Podstawy eksploatacji statków powietrznych. ITWL, Warszawa 2006 3. J. Manerowski: Identyfikacja modeli dynamiki ruchu sterowanych obiektów latających. Askon, Warszawa 1999. 4. Glass A., Polskie konstrukcje lotnicze (t. I - VI), Stratus, Sandomierz 2004 - 2017. 5. Megson T. H. G., Aircraft structures for engineering students. Third edition, Butterworth-Heinemann 1999

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:	2025/2026
Semestr:	5
Koordinator przedmiotu:	Mgr inż. Honorata Wajda

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	K_W05 K_W20	wykład	kolokwium

	układów wyposażenia i sterowania samolotem, jego zespołami napędowymi i agregatami. Posiada znajomość korzystania z norm i przepisów budowy statków powietrznych w tym zakresie.			
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, czytelnia 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	15	5
	praca praktyczna samodzielna	25	35
	w sumie:	40	40
	ECTS	1,6	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. 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	Konsultacje, praca w bibliotece lub czytelní

powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:	
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:	

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:	2025/2026
Semestr:	6
Koordinator przedmiotu:	Dr hab. inż. Piotr Strzelczyk, prof. PRz

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 obliczeń mocy rozporządzalnej śmigłowych zespołów	K_W05 K_W10	wykład	kolokwium

	napędowych, oraz budowę podstawowych zespołów śmigła stałego i regulowanego w locie.			
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, czytelnia 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	Wykłady:
---------------------------	-----------------

kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	1. Podstawy 1.1. Podstawowe teorie propellerów: teoria łopaty, teoria strumieniowa (impulsowa), teoria linii nośnej; kąty natarcia łopaty śmigła, ujemny kąt natarcia, prędkość obrotowa i postępową elementu łopaty; poślizg śmigła; skok śmigła. 1.2. Siła aerodynamiczna, siła odśrodkowa i siła oporu; Moment oporowy śmigła; siła ciągu śmigła, ciąg postojowy Droga łopaty; średnica charakterystyczna, ciąg śmigła i ciąg na postoju. 1.3. Wpływ prędkości lotu na pracę śmigła o stałym skoku, 1.4. Drgania i rezonans śmigieł 2. Konstrukcja śmigła 2.1. Rozwiązania konstrukcyjne i materiały wykorzystywane w budowie śmigieł drewnianych, kompozytowych i metalowych; 2.2. Piasty, zabudowa łopat i napęd śmigła. Budowa piasty i mocowanie łopat śmigła. 2.3. Obciążenia łopaty i piasty śmigła 2.4. Zabudowa śmigieł, kontrola zabudowy, próby naziemne i w locie, regulacja śmigła 2.5. Wyważenie statyczne i aerodynamiczne śmigła 3. Śmigła o stałym i zmiennym skoku, śmigła typu „constant speed” Montaż śmigła, regulacja geometryczna i masowa śmigieł 4. Sterowanie skokiem śmigła. 4.1. Sterowanie prędkością obrotową i skokiem śmigła, mechaniczne i elektryczne/elektroniczne; Przystawienie śmigła w chorągiewkę i na skok ujemny; 4.2. Ochrona przed rozkrętem zespołu silnik-śmigło. 4.3. Drgania śmigieł 5. Synchronizacja śmigła 5.1. Synchronizacja i osprzęt do uzgadniania faz wielosilnikowych zespołów napędowych. 5.2. Praca zespołów napędowych; silnika i śmigła. 6. Ochrona przed oblodzeniem śmigła 6.1. Instalacje do usuwania oblodzenia przy pomocy płynu i elektrycznie. 7. Konserwacja, obsługa i eksploatacja śmigła 8. Eksploatacja śmigieł; ocena uszkodzeń łopat, uszkodzenia erozyjne, uszkodzenia mechaniczne, korozja, wpływ uszkodzenia, rozszczepienie warstw kompozytowych; 9. Eksploatacja, obsługa i konserwacja śmigieł, naprawy i regulacje śmigieł; 10. 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 czytelnia
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. L. Muller Zastosowanie analizy wymiarowej w badaniach modeli Biblioteka Naukowa Inżyniera PWN Warszawa 1983 2. J. Bukowski, W. Łucjanek Napęd śmigłowy , Teoria i konstrukcja Wydawnictwo MON Warszawa 1986 3. P. Strzelczyk Wybrane zagadnienia aerodynamiki śmigieł Oficyna wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej Rzeszów 2009 4. N. Zaks Podstawy aerodynamiki doświadczalnej Wydawnictwo MON 1957 5. A.S. Arżannikow, W.N. Malcew Aerodynamika PWN Warszawa 1959 6. W.J. Prosnak Teoria układu profilów lotniczych Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk Warszawa 1981 7. S. Fortuna Badanie wentylatorów i sprężarek Wydawnictwo AGH Kraków 1999 8. W.J. Prosnak Mechanika Płynów t. I i II PWN Warszawa 1970 9. B. Gruchelski, K. Szumielewicz, T. Wanat Przegląd i naprawa sprzętu lotniczego- WKiŁ Warszawa 1969

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:	2025/2026
Semestr:	5, 6
Koordinator przedmiotu:	Dr hab. inż. Piotr Strzelczyk, prof. PRz

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-	Wiedza Zna zasady lotu aerodynamicznego, powstawanie sił nośności, oporu oraz momentów brył opływanych ośrodkiem	K_W05 K_W02	wykład	kolokwium

8_W02	ciągłym. Posiada wiedzę 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			
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 osiągowie. Potrafi przeprowadzić analizy mocy niezbędnych i dysponowanych oraz określić charakterystyczne parametry osiągowie 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			
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	przygotowanie ogólne praca nad projektem części obciążonej samolotu przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego praca w bibliotece, czytelnia	30 30 20 20	30 30 30 25	

punktów ECTS:			
	w sumie: ECTS	100 4	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	45 50	30 65
	w sumie: ECTS	95 3,8	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 ciągłym i lepkiem; 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 płatu 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 zanieczyszczenia 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 oporu; 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, przechylenie, pochylanie;

3.5. Wpływ prędkości i kąta natarcia (czynniki 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 przechyleniem: lotki oraz hamulce aerodynamiczne i interceptory;

5.1.2. Sterowanie pochylem: stery wysokości, usterzenie integralne (pływające), stateczniki zmiennego zaklinowania, układ motylkowy i układ kaczki;

5.1.3. Sterowanie odchylem, ster kierunku

5.1.4. Ograniczniki wychyleń powierzchni sterowych;

5.2. Sterowanie z użyciem sterolotek, usterzenie motylkowe;

5.3. Urządzenia zwiększające siłę nośną lub modyfikujące charakterystykę przeciągnięcia i krytyczny kąt 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, klipy przeciągnięcia lub modyfikacje krawędziowe; sterowanie warstwą przyścienną,

5.7. Działanie i efekt kłapek wyważających (trymery) i odciążających (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 chwyt powietrza do lotów z dużymi prędkościami 7. Drgania i zjawiska aeroelastyczne, fala uderzeniowa, nagrzewanie aerodynamiczne, projektowanie zgodnie z regułą pół; 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 czytelnik
Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w	Przedmioty wprowadzające: Fizyka, Matematyka, Mechanika płynów, Termodynamika Techniczna, Historia technik lotniczych

odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:	
Zalecana literatura:	1. Fiszdon W.: Mechanika Lotu, tom I, II, PWN, Warszawa 1961. 2. W. J. Prosnak Mechanika płynów PWN Warszawa 1970 3. Z. Goraj Dynamika i aerodynamika Samolotów manewrowych z elementami obliczeń Biblioteka Naukowa Instytutu Lotnictwa Warszawa 2001 3. A. Milkiewicz Praktyczna aerodynamika i mechanika lotu samolotu odrzutowego w tym wysokomanewrowego. Wydawnictwo Instytutu technicznego Wojsk Lotniczych w Warszawie 2011 4. Z. Goraj Obliczenia sterowności, równowagi i stateczności samolotu w zakresie poddziwów Wydawnictwo Politechniki warszawskiej Warszawa 1984 5. N.S. Arżannikow , W.N. Malcew Aerodynamika PWN Warszawa 1959 6. N. Zaks Podstawy aerodynamiki doświadczalnej Wydawnictwo MON Warszawa 1957 7. J. Bukowski, P. Kijkowski Kurs mechaniki płynów PWN Warszawa 1980 8. A. Madany Fizyka atmosfery Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 1996 9. A. Abłamowicz, W. Nowakowski: Podstawy aerodynamiki i mechaniki lotu 10. Бадягин А. А., Мухамедов Ф. А.: Проектирование легких самолетов. Москва, Машиностроение, 1978. 11. Raymer D. P.: Aircraft Design. A Conceptual Approach. AIAA Education Series, Washington 1989. 12. Roskam J.: Airplane Design, Part I - VIII, 1990

D2.9. Czynniki ludzkie 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:	2025/2026
Semestr:	5
Koordinator przedmiotu:	Mgr inż. Honorata Wajda

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	K_W11 K_W20	wykład	kolokwium

	czasie lotu			
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	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, czytelnia 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 błędów 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	Zaliczenie końcowe treści wykładowych

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:	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 czytelnia
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. T. Sliwak „Podstawowe wiadomości z medycyny lotniczej 2. Skorupski J. (red) Współczesne problemy inżynierii ruchu lotniczego Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2000 3. J. H. Czajka Pomiary drgań i hałasu na stanowiskach pracy w transporcie Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2014 4. M. Nader Drgania i hałas w transporcie Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2016 5. M. Śliwińska-Kowalska Profilaktyka zawodowa uszkodzeń słuchu Instytut Medycyny Pracy Łódź 2010 6. M. Pawlaczyk-Łuszczyńska Minimalizacja ryzyka uszkodzenia słuchu w miejscu pracy Instytut Medycyny Pracy Łódź 2010 7. S. Kozłowski Fizjologia wysiłków fizycznych PZWL Warszawa 1976 8. S. Czyż Nabywanie umiejętności ruchowych Wrocław 2013 9. Aviation Maintenance Human Factors (EASA / 10. Bogusława Drzewiecka „Czynniki i warunki szkodliwe

	działające na pilotów” 11. CAP 716 12. JAR145 Approved Organisations
--	--

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



Państwowa Akademia
Nauk Stosowanych
w Krośnie

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:	2025/2026
Semestr:	5
Koordinator 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_W04, K_W05, K_W10, 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_U04, K_U09	ćwiczenia projektowe	wykona nie 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	wykona nie 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	wykona nie 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	Udział w ćwiczeniach Praca praktyczna samodzielna	30 30	20 40

kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	w sumie: ECTS	60 2,4	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	Zaliczenie z przedmiotów: Automatyka, Systemy operacyjne w automatyce, Systemy sterowania, Programowanie sterowników PLC i regulatorów przemysłowych, Napędy w automatyce i robotyce

przedmiotów:	
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:	2025/2026
Semestr:	5
Koordinator przedmiotu:	dr inż. Tomasz Koszyła

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_W05	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_W06	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. 2.1. Obiegi teoretyczne tłokowych silników spalinowych, założenia, sprawności obiegów. 2.2. Rzeczywisty obieg cieplny tłokowego silnika czterosuwowego ZI i ZS, parametry obiegu. 2.3. Wykres indykatorowy. 3. Parametry robocze silników tłokowych. 3.1. Wpływ czynników eksploatacyjnych i konstrukcyjnych na parametry silnika spalinowego 3.2. Bilans cieplny 3.3. Charakterystyki robocze 4. Geometria układu korbowego. 5. Paliwa i ich spalanie w silnikach. 5.1. Paliwa alternatywne 5.2. Emisja spalin wylotowych 5.2.1. Normy emisji składników spalin. 5.2.2. Idea działania reaktora katalitycznego. 6. Opory ruchu pojazdu samochodowego 7. Zadania układu napędowego. Charakterystyka „napędu idealnego” 7.1. Zadania sprzęgła ciernego. 7.1.1. Dobór sprzęgła ciernego. 7.1.2. Praca tarcia podczas ruszania 7.2. Stopniowe i bezstopniowe skrzynie biegów 7.2.1. Dobór przełożeń skrzyń biegów 8. Napędy alternatywne 8.1. Idea napędu hybrydowego: szeregowego, równoległego i mieszanego 8.2. 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:	- Jerzy Jędrzejowski „Mechanika układów korbowych silników samochodowych”, Warszawa : Wydawnictwa Komunikacji i Łączności , 1972 - Serdecki W.(red.) „Badania układów silników spalinowych: laboratorium”, Wydaw. Politechniki Poznańskiej. – 2000 - Janusz Mysłowski „Doładowanie silników”, Warszawa : Wydawnictwa Komunikacji i Łączności , 2016 „Układy napędowe pojazdów samochodowych. Obliczenia projektowe” Z. Jaśkiewicz, A. Wąsiewski, Wydaw. Oficyny Politechniki Warszawskiej

- | | |
|--|---|
| | <ol style="list-style-type: none">5. „Mechanika ruchu” Leon Prochowski, WKŁ Warszawa 20166. 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:	2025/2026
Semestr:	5
Koordinator 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_W04	wykład	Test
D3.3_W02	zna wady, zalety i różnice pomiędzy różnymi układami napędowymi.	K_W05	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		15	10
	obecność na ćwiczeniach		15	10
	w sumie:		30	20
	ECTS		1,2	0,8
B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Przygotowanie do testu		10	10
	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych		10	20
	Przygotowanie sprawozdań		15	15
	Praca w bibliotece i w internecie		10	10
	w sumie:		45	55
	ECTS		1,8	2,2
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	udział w zajęciach praktycznych		15	10
	praca praktyczna samodzielna		25	30
	w sumie:		40	40
	ECTS		1,6	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:	2025/2026
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_W04	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_W05	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: 8. Rola układów sterowania układami mechanicznymi pojazdu samochodowego. 9. Budowa i działanie układów bezpieczeństwa aktywnego. 9.1. System zapobiegający blokowaniu kół podczas hamowania. 9.2. Układy kontroli trakcji.
---	---

	9.3. Systemy stabilizacji toru jazdy pojazdu. 10. Budowa i działanie układów bezpieczeństwa biernego. 10.1. Pirotechniczne napinacze pasów bezpieczeństwa. 10.2. Poduszki powietrzne. 11. Układy komfortu jazdy. 12. Systemy sygnalizacyjne i ostrzegawcze. 13. Sterowniki silników spalinowych. 13.1. Układy sterujące silników ZI. 13.2. Układy sterujące silników ZS. 13.3. Uniwersalne sterowniki silników. Ćwiczenia projektowe: 7. Diagnostyka pracy kompletnych układów. 8. Symulacja pracy systemów sterowania i ich rola w prowadzeniu pojazdu. 9. Działanie i testowanie czujników. 10. Weryfikacja poprawności reakcji i komend sterownika na bodźce sterujące. 11. 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:	5. Herner A., Riehl H. J. „Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych”, WKŁ, Warszawa 2004r. 6. Gajek A., Juda Z. „Mechatronika samochodowa. Czujniki”, WKŁ, Warszawa 2011 7. 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:	2025/2026
Semestr:	6
Koordinator przedmiotu:	dr hab. inż. Tadeusz Wszolek, prof. ndzw. PANS

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_W02 K_W04	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 zdobytą wiedzę z zakresu wibroakustyki maszyn i urządzeń w rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych 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 czytelnictwo 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	Zajęcia praktyczne Praca praktyczna samodzielna		30 25	15 40

praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	w sumie: ECTS	55 2,2	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, OOS, 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 oddziałujących 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:	2025/2026
Semestr:	6
Koordinator przedmiotu:	dr inż. Tomasz Koszyła

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_W05	Wykład
D3.6_W02	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową w zakresie automatyki, w tym wiedzę dotyczącą rodzajów	K_W04	Wykład

	i struktur układów sterowania, elementów układów regulacji oraz ich modeli i analizy, a także ich zastosowanie praktyczne w działalności zawodowej		
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. 5.1. Linia CAN 5.2. Sieć Flex-ray 5.3. Linia LIN 5.4. 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:	2025/2026
Semestr:	6
Koordinator 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 związane z pracą 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_W05	wykład	zaliczenie
D3.7_2	Student poznał aktualne uwarunkowania techniczno - ekonomiczne	K_W11	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) 4. Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne; praca zbiorowa (informatory techniczne Bosch)

- | | |
|--|---|
| | 5. Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne; praca zbiorowa (informatory 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 elektromobilności, 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:	2025/2026
Semestr:	6
Koordinator 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 rozwiązywania 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_W01, K_W02, K_W04, K_W05, K_W06, K_W13	ćwiczenia	wykonanie zadania
D3.8_W02	elementarne zasady ochrony własności intelektualnej	K_W19	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. Dobór i 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



Państwowa Akademia
Nauk Stosowanych
w Krośnie

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:	2025/2026
Semestr:	2
Koordynator przedmiotu:	Mgr inż. Krzysztof Ochalek

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:	Powiązani e z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
	Wiedza			
D4-1_W01	zna wymagane zagadnienia z zakresu matematyki, niezbędne do opisu i analizy zagadnień inżynierskich dotyczących mechaniki i budowy maszyn w tym algebrę, analizę matematyczną, probabilistykę, statystykę i elementy matematyki stosowanej.	K_W01	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-1_W02	posiada wiedzę na temat materiałów inżynierskich stosowanych w budowie maszyn oraz metod kształtowania własności materiałów. Zna i potrafi dobierać odpowiednie technologie wytwarzania produktów oraz parametry procesu produkcyjnego	K_W07	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-1_W03	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metrologii, metod szacowania błędów oraz posługiwania się aparaturą pomiarową	K_W08	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
	Umiejętności			
D4-1_U01	porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku obcym, przygotować i przedstawić prezentację ustną dotyczącą zagadnień z zakresu mechaniki i budowy maszyn	K_U02	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-1_U02	pozyskać umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	K_U05	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-1_U03	zdobyć umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna i	K_U11	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja

	stosuje zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą			
D4-1_U04	ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku Mechanika i budowa maszyn oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia	K_U15	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
	Kompetencje społeczne			
D4-1_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	K_K01	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-1_K02	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	K_K03	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	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	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	199	199
		25	25
	Praca wykonywana samodzielnie, praktyka zawodowa cz.1	224	224
	w sumie: ECTS	8	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; 2) zadaniami osób pełniących określone funkcje w strukturze zakładu pracy i wzajemnym powiązaniem poszczególnych ogniw zakładu pracy; 3) z podstawowymi procesami technologicznymi obróbki i wykorzystaniem części maszyn; 4) z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi eksploatacji i remontów maszyn i urządzeń; 5) z obsługą maszyn urządzeń i użytkowaniem nowych poprzez bezpośredni udział w produkcji; 6) własnymi mocnymi i słabymi stronami studenta celem ich dalszego doskonalenia.
---	--

Metody i techniki kształcenia:	przygotowanie ogólne praca wykonywana podczas praktyki praca w bibliotece, czytelní, 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:	



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:	2025/2026
Semestr:	4
Koordinator przedmiotu:	Mgr inż. Krzysztof Ochalek

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 osiąść 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	posiada teoretyczną i praktyczną wiedzę w stopniu zaawansowanym z zakresu mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów niezbędną do formułowania i rozwiązywania problemów technicznych w oparciu o prawa mechaniki oraz wykonywania analiz wytrzymałościowych elementów maszyn	K_W03	praca wykonywana podczas praktyki	Obserwacja, projekt
D4-2_W02	ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżyniera mechanika, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle maszynowym	K_W11	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	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania w przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego, w tym zarządzania jakością i produkcją z wykorzystaniem narzędzi komputerowego wspomagania	K_W12	praca wykonywana podczas praktyki	Obserwacja, projekt
D4-2_W05	posiada wiedzę o normach, regułach struktur organizacyjnych i instytucji społecznych oraz o ich źródłach,	K_W20	praca wykonywana	Obserwacja, projekt

	naturze, zmianach i sposobach działania		na podczas praktyki	
	Umiejętności			
D4-2_U01	przygotować w języku polskim i języku obcym dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu mechaniki i budowy maszyn	K_U03	praca wykonywana na podczas praktyki	obserwacja
D4-2_U02	oszacować czas i zasoby potrzebne do realizacji zadania, opracować harmonogram prac inżynierskich zapewniający dotrzymanie terminów	K_U04	praca wykonywana na podczas praktyki	obserwacja
D4-2_U03	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi związane z mechaniką i budową maszyn z zastosowaniem w praktyce	K_U13	praca wykonywana na podczas praktyki	obserwacja
D4-2_U04	opracować specyfikację nieskomplikowanych urządzeń mechanicznych oraz prostych działań projektowych obejmujących podstawowe parametry funkcjonalne z zastosowaniem w praktyce	K_U14	praca wykonywana na podczas praktyki	obserwacja
	Kompetencje społeczne			
D4-2_K01	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	K_K03 K_K04	praca wykonywana na podczas praktyki	Obserwacja, projekt
D4-2_K02	krytycznej oceny posiadanej wiedzy technicznej i odbieranych treści oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych jak również zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K05	praca wykonywana na 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: a. procesem organizacyjnym podmiotu gospodarczego, b. analizą dokumentacji technicznej użytkowanych urządzeń, c. analizą technologii i jej dokumentacji, d. 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, czytelnia, praca w sieci
* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także	Obecność na praktykach Aktywność podczas wykonywania poszczególnych prac

warunki dopuszczenia do egzaminu:	
* 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:	



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:	2025/2026
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:	Powiązani e z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
	Wiedza			
D4-3_W01	posiada wiedzę w zakresie dyscyplin powiązanych z mechaniką i budowa maszyn takich jak elektrotechnika i elektronika, automatyka, inżynieria produkcji, termodynamika w zakresie niezbędnym do wykonywania zadań inżynierskich dotyczących mechaniki i budowy maszyn	K_W04	praca wykonywana podczas praktyki	Obserwacja, projekt
D4-3_W02	ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu mechaniki i budowy maszyn	K_W05	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-3_W03	ma uporządkowaną wiedzę w stopniu zaawansowanym związaną z metodyką projektowania maszyn i urządzeń, odwzorowaniem i wymiarowaniem konstrukcji, obliczeniami wytrzymałościowymi układów mechanicznych oraz technikami komputerowego wspomagania projektowania maszyn, mającą zastosowanie w praktyce	K_W06	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-3_W04	ma szczegółową wiedzę w stopniu zaawansowanym w zakresie projektowania maszyn i urządzeń, odwzorowywaniem i wymiarowaniem konstrukcji oraz komputerowych technik wspomagania projektowania CAM, mającą zastosowanie w praktyce	K_W09	praca wykonywana podczas praktyki	Obserwacja, projekt
D4-3_W05	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu realizacji procesu technologicznego dla podstawowych typów obrabiarek z uwzględnieniem ich budowy, kinematyki,	K_W16	praca wykonywana podczas praktyki	Obserwacja, projekt

	przeznaczenia i możliwości technologicznych			
D4-3_W06	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	K_W19	praca wykonywana podczas praktyki	Obserwacja
	Umiejętności			
D4-3_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	K_U01	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-3_U02	oszacować czas i zasoby potrzebne do realizacji zadania, opracować harmonogram prac inżynierskich zapewniający dotrzymanie terminów	K_U04	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-3_U03	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U08	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-3_U04	zdobyć umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	K_U11	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-3_U05	zdobyć doświadczenie związane z rozwiązywaniem praktycznych zadań inżynierskich, zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	K_U18	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
	Kompetencje społeczne			
D4-3_K01	opiniotwórczej i kulturotwórczej roli społecznej absolwenta wyższej uczelni, prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga	K_K02	praca wykonywana	obserwacja

	dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej i profesjonalizmu		podczas praktyki	
D4-3_K02	krytycznej oceny posiadanej wiedzy technicznej i odbieranych treści oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych jak również zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K05	praca wykonywana podczas praktyki	Obserwacja, projekt
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, czytelnia, 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



Państwowa Akademia
Nauk Stosowanych
w Krośnie

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:	2025/2026
Semestr:	1
Koordinator przedmiotu:	dr inż. Tomasz Koszyła

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 szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu Mechaniki i budowy maszyn	K_W05	Wykład, ćwiczenia	kolokwium
E1-W02	Ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżyniera mechanika, zna podstawowe zasady	K_W11	Wykład, ćwiczenia	

	bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle maszynowym			
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 lub innym języku obcym; Potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać 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_K02	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 ćwic. audytor. w sumie: ECTS	15 15 30 1,2	15	0
B. Formy aktywności studentów ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	Przygotowanie do zajęć Praca w czytelniku w sumie: ECTS	10 10 20 0,8	20	15
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

Dodatkowe elementy (* - opcjonalnie)

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	Historia techniki cyfrowej Komputery od ENIAC-a do dziś Silnik spalinowy - historia Historia techniki motoryzacyjnej Samochód - rozwój
---	--

	Czołgi, pojazdy pancerne Historia techniki lotniczej Samoloty, śmigłowce Broń strzelecka
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:	„25 wynalazków i odkrywców, którzy zmienili świat” A. Fedorowicz, wyd.Fronda, 2017 „Historia lotnictwa w Polsce”, wyd.Fenix, 2014 „Powszechna historia techniki”, B.Orłowski 2010 „Cyfrowa rewolucja.Rozwój cywilizacji informacyjnej.”, P. Gawrysiak, PWN, 2012

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:	2025/2026
Semestr:	2
Koordinator 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 pożądaných społecznie postaw i zachowań cechujących przyszłe elity zawodowe i intelektualne, rozbudzenie wrażliwości etycznej i estetycznej, rozwinięcie pożądaných 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	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się

	zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:			
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_W11	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_W11	wykład	Zaliczenie pisemne, przygotowanie referatu, dyskusja, analiza i interpretacja wybranej formy sztuki (filmu, przedstawienia, wystawy, książki)
E2_W03	temat pożądaných społecznie i utrwalaonych w polskiej kulturze wzorców zachowań obowiązujących w różnych okolicznościach oficjalnych, zawodowych i towarzyskich, w szczególności w aspekcie komunikacyjnym	K_W11	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		30	15
		W sumie:		30	15
		ECTS:		1,2	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		10	20
		praca nad przygotowaniem referatów		5	5
		przygotowanie do zaliczenia		5	10
		W sumie:		20	35
		ECTS:		0,8	1,4
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:		Praca własna		30	30
		W sumie:		1,2	1,2
		ECTS:			

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 nieusprawiedliwioną 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

- | | |
|--|---|
| | <ol style="list-style-type: none">3. Kłoskowska A., (red.), Encyklopedia kultury polskiej XX wieku. Pojęcia i problemy wiedzy o kulturze, Wydawnictwo Wiedza o Kulturze, Wrocław 19914. Strinati D., Wprowadzenie do kultury popularnej, Zysk i s-ka, Poznań 19985. Jadacka H., Markowski A., Karpowicz T., Kultura języka polskiego – Tom 1, 2 i 3, PWN, Warszawa 2008/2012/20126. 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:	2025/2026
Semestr:	I
Koordinator 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_W11	wykład	Kolokwium pisemne
E3_W02	Zna i rozumie etyczne zasady rozwoju przedsiębiorczości i ochrony własności intelektualnej w obszarze prowadzenia działalności gospodarczej.	K_W19	wykład	Kolokwium pisemne
E3_U01	Jest gotów do uczenia się przez całe życie, ma potrzebę podnoszenia kompetencji	K_U22	wykład	Dyskusja

	zawodowych, osobistych i społeczno-moralnych;			
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