

**Program studiów na kierunku**  
**MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**  
**Cykl kształcenia 2023-2027**

## Spis treści

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW .....	4
2. OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU MECHANIKA I BUDOWA MASZYN ...	8
3. Plan studiów .....	15
3.1 Stacjonarne.....	15
3.2 Niestacjonarne .....	19
4. Karty przedmiotów.....	23
A. GRUPA PRZEDMIOTÓW OGÓLNYCH .....	24
A1. Lektorat języka obcego .....	24
A2. Wychowanie fizyczne.....	38
A3. Ergonomia i BHP.....	42
A4. Przedsiębiorczość.....	45
A5. Technologia informacyjna.....	49
A6. Wprowadzenie do studiowania i ochrona własności przemysłowej .....	53
B. GRUPA PRZEDMIOTÓW PODSTAWOWYCH .....	57
B1. Matematyka I .....	57
B2. Matematyka II .....	61
B3 Fizyka.....	65
B4. Chemia.....	71
B5. Mechanika techniczna I.....	76
B6. Mechanika techniczna II.....	80
B7. Nauka o materiałach .....	85
B8. Metrologia i systemy pomiarowe/ Metrology and measuring systems .....	94
B9. Zapis konstrukcji i inżynierska grafika komputerowa/ Recording of the construction and computer graphics for engineering purposes.....	101
B10. Mechanika płynów .....	108
B11. Zarządzanie środowiskiem/ Environmental management.....	113

C. GRUPA PRZEDMIOTÓW KIERUNKOWYCH.....	117
C1. Podstawy konstrukcji maszyn I.....	117
C2. Podstawy konstrukcji maszyn II.....	121
C3. Wytrzymałość materiałów I.....	126
C4. Wytrzymałość materiałów II.....	131
C5. Inżynieria wytwarzania.....	136
C6. Obróbka skrawaniem i narzędzia .....	141
C7. Elektronika i elektrotechnika.....	144
C8. Metoda elementów skończonych/ Finite element method.....	150
C9. Napędy i sterowanie.....	154
C10. Automatyka i robotyka.....	158
C11. Projektowanie procesów technologicznych obróbki i montażu .....	162
C12. Trybologia i podstawy eksploatacji .....	166
C13. Basic of computer design .....	171
C14. Pomiary sygnałów dynamicznych.....	175
C15. Inżynieria dźwięku.....	179
C16. Termodynamika techniczna .....	184
C17. Konstrukcje nośne maszyn i urządzeń.....	188
C18. Praca przejściowa .....	192
C19. Seminarium dyplomowe .....	196
D1. GRUPA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU: KSZTAŁCENIE W ZAKRESIE PROJEKTOWANIE, WYTWARZANIE I EKSPLOATACJA .....	204
D1.1. Budowa i kinematyka obrabiarek .....	204
D1.2. Obrabiarki CNC i ich sterowanie .....	208
D1.3. Planowanie obróbki na OSN .....	214
D1.4. Programowanie obrabiarek CNC .....	219
D1.5. Zaawansowane techniki CAD- CAM .....	224
D1.6. Organizacja procesów produkcji.....	229
D1.7. Inżynieria odwrotna .....	234
D1.8. Systemy zarządzania jakością .....	238
D1.9. Projektowanie i diagnostyka systemów mechatronicznych .....	242
D2. GRUPA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU: KSZTAŁCENIE W ZAKRESIE MECHANIKA LOTNICZA.....	247
D2.1. Prawo i przepisy lotnicze.....	247
D2.2. Projektowanie i konstrukcja samolotów.....	253
D2.3. Zarządzanie jakością w przemyśle lotniczym.....	261
D2.4. Budowa i eksploatacja silników lotniczych .....	266

D2.5. Eksploatacja i technologia samolotów.....	274
D2.6. Wyposażenie samolotów i instalacje pokładowe .....	280
D2.7. Śmigła.....	286
D2.8. Badania nieniszczące konstrukcji lotniczych.....	291
D2.9. Aerodynamika i mechanika lotu .....	296
D2.10. Czynniki ludzkie w obsłudze statku powietrznego .....	303
D3. GRUPA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU: KSZTAŁCENIE W ZAKRESIE DIAGNOSTYKA SAMOCHODOWA, MECHATRONIKA I ELEKTROMOBILNOŚĆ .....	308
D3.1. Ładowanie, magazynowanie i przetwarzanie energii elektrycznej.....	308
D3.2 Samochody spalinowe, hybrydowe i elektryczne .....	312
D3.3. Układy napędowe elektryczne i hybrydowe .....	317
D3.4. Mechatroniczne systemy w pojazdach samochodowych.....	321
D3.5. Wibroakustyka .....	325
D3.6. Diagnostyka samochodowa .....	329
D3.7. Trends of electro mobility.....	333
D3.8. Projekt inżynierski w diagnostyce samochodowej, mechatronice i elektromobilności .....	337
D4. GRUPA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU: W ZAKRESIE PRAKTYK ZAWODOWYCH .....	340
D4.1 Praktyka I.....	340
D4.2 Praktyka II.....	345
D4.3 Praktyka III.....	351
E.GRUPA PRZEDMIOTÓW Z DZIEDZINY NAUK HUMANISTYCZNYCH LUB SPOŁECZNYCH .....	357
E1. Historia techniki.....	357
E2. Elementy kultury współczesnej.....	360
E3. Etyka biznesu .....	365

## 1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

Nazwa kierunku studiów:	<b>Mechanika i Budowa Maszyn</b>
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 -1245 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 2023r.
Wskazanie związku kierunku studiów ze Strategią KPU w Krośnie:	<p>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.</p> <p>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</p> <p>Za szczególnie istotne przyjęto tu przygotowanie kadr dla Przemysłu 4.0</p> <p>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</p>

	<p>studenckiego ruchu naukowego oraz działania organizacyjne mające na celu zwiększenie efektywności obsługi studentów dzięki wdrożeniu wspomagającego systemu komputerowego.</p>
<p>Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów potrzeb społeczno-gospodarczych oraz zgodności zakładanych efektów uczenia się z tymi potrzebami:</p>	<p>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</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 oprogramowaniu firmy IBS(Intelligent Business Solutions) Poland (Dassault Systems) 3D Experience oraz pracy w systemie CATIA, jednym z najbardziej rozbudowanych i wszechstronnych programów wspomagania prac inżynierskich w zakresie projektowania, tworzenia dokumentacji płaskiej, symulacji metodą elementów skończonych MES oraz programowania obróbki na maszynach numerycznych typu CNC.</p> <p>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.</p>
<p>Ogólne cele kształcenia oraz możliwości zatrudnienia, typowe miejsca pracy i możliwości kontynuacji kształcenia przez absolwentów:</p>	<p>Ogólne cele kształcenia zakładają osiągnięcie przez studenta kompetencji z zakresu wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych właściwych dla danej dyscypliny naukowej.</p> <p>Duży zasób wiedzy podstawowej w programie kierunku MiBM ma umożliwić przyszłemu absolwentowi dostosowanie się w trakcie kariery zawodowej do</p>

	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Indywidualizacja kształcenia ma również wpłynąć na zwiększenie aktywności i kreatywności studentów – przyszłych absolwentów kierunku.</p> <p>Absolwenci kierunku Mechanika i budowa maszyn znajdują zatrudnienie zarówno w dużych, jak i małych zakładach przemysłowych, jako konstruktorzy, inżynierowie mechanicy. W zależności od realizacji grupy przedmiotów do wyboru, mogą podejmować pracę w zakładach zajmujących się przetwórstwem tworzyw sztucznych, zakładach produkcyjnych oraz biurach konstrukcyjnych. W dążeniach do doskonalenia swoich umiejętności, absolwenci często podejmują studia drugiego stopnia zarówno na kierunkach mechanicznych, jak i inżynierskich.</p>
<p>Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów wniosków z analizy wyników monitoringu karier zawodowych studentów i absolwentów:</p>	<p>Koncepcja nauczania na kierunku MiBM zakłada, iż potwierdzona w praktyce przydatność zawodowa absolwentów jest najlepszą miarą oceny i potwierdzeniem uzyskania zakładanych efektów uczenia się.</p> <p>Istotnym dla realizacji tej koncepcji jest więc 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 zakładami przemysłowymi.</p> <p>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</p>

	szucznych i kompozytów oraz przedmiotów dotyczących konstrukcji i eksploatacji maszyn.
Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów wymagań i zaleceń komisji akredytacyjnych, w szczególności Polskiej Komisji Akredytacyjnej:	Program studiów kierunku Mechanika i budowa maszyn jest stale doskonalony, a zalecenia Polskiej Komisji Akredytacyjnej, wizytującej kierunek (ostatnia akredytacja 2018r.) zostały uwzględnione w programie.
Informacja na temat uwzględnienia w programie studiów przykładów dobrych praktyk:	W programie studiów wykorzystano doświadczenia uzyskane w wyniku praktyk realizowanych w firmie Nowy Styl Group, Splast oraz Eurosım
Informacja na temat współdziałania w zakresie przygotowania programu studiów z interesariuszami zewnętrznymi:	<p>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.</p> <p>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.</p>
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 wiedzę z zakresu matematyki i fizyki na rozszerzonym poziomie wymagań stawianych 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

<p><b>Nazwa kierunku studiów:</b> Mechanika i budowa maszyn</p> <p><b>Określenie dyscypliny/dyscyplin naukowych, do których został przyporządkowany kierunek studiów:</b> dziedzina nauk inżyneryjno-technicznych, dyscyplina naukowa inżynieria mechaniczna</p> <p><b>Poziom studiów:</b> studia pierwszego stopnia</p> <p><b>Profil studiów:</b> praktyczny</p> <p><b>Tytuł zawodowy:</b> inżynier</p>				
<p>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</p>				
Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów	Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku <b>Mechanika i budowa maszyn</b> , w kategorii:	Odniesienie do charakterystyk I stopnia	Odniesienie do charakterystyk II stopnia	
			Efekty z części I	Efekty dla kwalifikacji obejmujące kompetencje inżynierskie (rozwińcie opisów zawartych w części I)
<p><b>WIEDZA</b></p> <p><b>absolwent zna i rozumie:</b></p>				



K_W01	Podstawowe pojęcia z zakresu matematyki, fizyki, chemii, komputerowych programów inżynierskich, inżynierii materiałowej, systemów diagnostycznych niezbędnych do opisu i analizy zagadnień inżynierskich	P6U_W	P6S_WG	
K_W02	podstawową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiami w zakresie Mechaniki i budowy maszyn	P6U_W	P6S_WG	
K_W03	wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Mechaniki i budowy maszyn	P6U_W	P6S_WG	
K_W04	szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu Mechaniki i budowy maszyn	P6U_W	P6S_WG	
K_W05	podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K_W06	podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu Mechaniki i budowy maszyn	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K_W07	podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z projektowaniem, budową i eksploatacją maszyn i urządzeń	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K_W08	podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej	P6U_W	P6S_WK	

K_W09	podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	P6U_W	P6S_WK	
K_W10	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowych	P6U_W	P6S_WK	
K_W11	ogólne zasady tworzenia i rozwoju form własnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku Mechanika i budowa maszyn	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK_INŻ
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>				
<b>absolwent potrafi:</b>				
K_U01	pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł, również w języku angielskim lub innym języku obcym;  potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	P6U_U	P6S_UW	
K_U02	porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach	P6U_U	P6S_UW	
K_U03	przygotować w języku polskim i języku obcym dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu Mechaniki i budowy maszyn	P6U_U	P6S_UK	

K_U04	przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu Mechaniki i budowy maszyn	P6U_U	P6S_UK	
K_U05	Pozyskać umiejętność samokształcenia się	P6U_U	P6S_UU	
K_U06	Rozwijać umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2	P6U_U	P6S_UK	
K_U07	posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwemu do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskich	P6U_U	P6S_UW	
K_U08	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P6U_U	P6S_UW	P6SUW_INŻ
K_U09	wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	P6U_U	P6S_UW	P6SUW_INŻ
K_U10	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – dostrzec ich aspekty systemowe i pozatechniczne	P6U_U	P6S_UW	P6SUW_INŻ
K_U11	Zdobycь 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,	P6U_U	P6S_UW	P6SUW_INŻ

	obiekty, systemy, procesy, usługi związane z Mechaniką i budową maszyn			
K_U14	dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku Mechanika i budowa maszyn	P6U_U	P6S_UW	P6SUW_INŻ
K_U15	ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla kierunku Mechanika i budowa maszyn oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia	P6U_U	P6S_UW	P6SUW_INŻ
K_U16	Potrafi – zgodnie z wymaganą specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi	P6U_U	P6S_UW	P6SUW_INŻ
K_U17	Zdobyć doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych maszyn	P6U_U	P6S_UW	P6SUW_INŻ
K_U18	Zdobyć doświadczenie związane z rozwiązywaniem praktycznych zadań inżynierskich, zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	P6U_U	P6S_UW	P6SUW_INŻ
K_U19	umiejętnie korzystać i zdobywać doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów związanych z kierunkiem Mechanika i budowa maszyn	P6U_U	P6S_UW	P6SUW_INŻ
K_U20	współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	P6U_U	P6S_UO	
K_U21	odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	P6U_U	P6S_UO	

K_U22	Zrozumieć potrzeby uczenia się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;  potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	P6U_U	P6S_UU	
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b> <b>absolwent jest gotów do:</b>				
K_K01	Zdobycia świadomości ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P6U_K	P6S_KO	
K_K02	Prawidłowej identyfikacji i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu	P6U_K	P6S_KR	
K_K03	Myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	P6S_KO	
K_K04	Pełnienia roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	P6U_K	P6S_KO	
K_K05	Krytycznej oceny posiadanej wiedzy technicznej i odbieranych treści	P6U_K	P6S_KK	



### 3. Plan studiów

#### 3.1 Stacjonarne

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

Kierunek: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Poziom: I STOPIEN

Profil: praktyczny

Forma: STACJONARNE

Cykl kształcenia od roku akademickiego: 2023/2024

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									
<b>A Grupa przedmiotów ogólnych</b>																															240	12			
1	Lektorat języka obcego	4E		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	Z											5	10	A	1																	15	1	
5	Technologia informacyjna	Z		15	L	1																											15	1	
6	Wprowadzenie do studiowania i ochrona własności intelektualnej	Z	15			1																											15	1	
<b>B Grupa przedmiotów podstawowych</b>																															655	50			
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	A L	4																												45	4
4	Chemia I	1E	15	15	A L	4																												45	4
5	Mechanika techniczna I	2E					30	30	A	4																								60	4
6	Mechanika techniczna II	3E									30	30	A	5																				60	5
7	Nauka o materiałach	2E	30	15	L A	5	15	15	L	2																								90	7
8	Metrologia i systemy pomiarowe/ Metrology and measuring systems	2E					15	15	A L	4																								60	4
9	Zapis konstrukcji i inżynierska grafika komputerowa/ Recording of the construction and computer graphics for engineering purposes	Z	15	30	Pr	3	15	30	Pr	3																								90	6
10	Mechanika płynów	Z									15	10	A L	3																				40	3
11	Zarządzanie środowiskiem/ Environmental management	Z															5	10	A	1														15	1





<b>D2</b>	<b>w zakresie: MECHANIKA LOTNICZA</b>																				<b>315</b>	<b>25</b>														
1	Prawo i przepisy lotnicze	Z																			15			1											15	1
2	Projektowanie i konstrukcja samolotów	5E																			15	15	A	3											30	3
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	Wyposażenie samolotów i instalacje pokładowe	5E																			15	15	A	2											30	2
7	Śmigła	Z																							15	15	A	2							30	2
8	Badania nieniszczące konstrukcji lotniczych	Z																			15	15	L	2											30	2
9	Aerodynamika i mechanika lotu	6E																			15	30	Pr	4	15	15	P	3							75	7
10	Czynnik ludzki w obsłudze statków powietrznych	Z																			15			1											15	1
<b>D3</b>	<b>w zakresie: DIAGNOSTYKA SAMOCHODOWA, MECHATRONIKA I ELEKTROMOBILNOŚĆ (międzykierunkowa AiR i MiBM)</b>																				<b>315</b>	<b>25</b>														
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 DSMEEM	Z																								30	Pr	2							30	2
<b>D4</b>	<b>w zakresie praktyk zawodowych:</b>																				<b>960</b>	<b>36</b>														
1	Praktyka I	Z								5 TYGODNI	7																								200	7
2	Praktyka II	Z																																	200	7
3	Praktyka III	Z																											6 TYGODNI	10		8 TYGODNI	12	560	22	
<b>E</b>	<b>Grupa przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych</b>																				<b>75</b>	<b>5</b>														
1	Historia techniki	Z	15	15	A	2																												30	2	
2	Elementy kultury współczesnej	Z					30	A	2																										30	2
3	Etyka biznesu	Z	15			1																													15	1
<b>Suma</b>			<b>165</b>	<b>255</b>		<b>30</b>	<b>105</b>	<b>255</b>		<b>30</b>	<b>165</b>	<b>250</b>		<b>30</b>	<b>155</b>	<b>185</b>		<b>30</b>	<b>175</b>	<b>205</b>		<b>30</b>	<b>105</b>	<b>150</b>		<b>30</b>	<b>0</b>	<b>30</b>		<b>30</b>	<b>2200</b>	<b>210</b>				
<b>Ogółem</b>			<b>420</b>			<b>360</b>			<b>415</b>			<b>340</b>			<b>380</b>			<b>255</b>			<b>30</b>			<b>2200</b>	<b>210</b>											

W - wykład, A - ćwiczenia audytorne, 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: 2023/2024

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														
				godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma			godz.	forma		godz.	forma	godz.	forma										
<b>A</b>	<b>Grupa przedmiotów ogólnych</b>																														155	12								
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											5	10	A	1																			15	1				
5	Technologia informacyjna	Z		15	L	1																													15	1				
6	Wprowadzenie do studiowania i ochrona własności intelektualnej	Z	10			1																													10	1				
<b>B</b>	<b>Grupa przedmiotów podstawowych</b>																														375	50								
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 5	A L	4																														25	4			
4	Chemia I	1E	10	5 10	A L	4																														25	4			
5	Mechanika techniczna I	2E					10	15	A	4																										25	4			
6	Mechanika techniczna II	3E									10	15	A	5																						25	5			
7	Nauka o materiałach	2E	10	10 10	L A	5	10	15	L	2																										55	7			
8	Metrologia i systemy pomiarowe/ Metrology and measuring systems	2E					15	5 10	A L	4																										30	4			
9	Zapis konstrukcji i inżynierska grafika komputerowa/ Recording of the construction and computer graphics for engineering purposes	Z	10	15	Pr	3	10	15	Pr	3																										50	6			
10	Mechanika płynów	Z									10	10	A L	3																						30	3			
11	Zarządzanie środowiskiem/ Environmental management	Z															5	5	A	1															10	1				



<b>D2</b>	<b>w zakresie: MECHANIKA LOTNICZA</b>																				<b>175</b>	<b>25</b>															
1	Prawo i przepisy lotnicze	Z																			5			1											5	1	
2	Projektowanie i konstrukcja samolotów	5E																			10	10	A	3											20	3	
3	Zarządzanie jakością w przemyśle lotniczym	Z																				5	Pr	1											5	1	
4	Budowa i eksploatacja silników lotniczych	6E																							10	10	L	4							20	4	
5	Eksploatacja i technologia samolotów	Z																							5	10	L	2							15	2	
6	Wyposażenie samolotów i instalacje pokładowe	5E																			10	5	A	2											15	2	
7	Śmigła	Z																							10	5	A	2							15	2	
8	Badania nieniszczące konstrukcji lotniczych	Z																			5	10	L	2											15	2	
9	Aerodynamika i mechanika lotu	6E																			15	15	Pr	4	15	15	P	3							60	7	
10	Czynnik ludzki w obsłudze statków powietrznych	Z																			5			1											5	1	
<b>D3</b>	<b>w zakresie kształcenia: DIAGNOSTYKA SAMOCHODOWA, MECHATRONIKA I ELEKTROMOBILNOŚĆ (międzykierunkowa AIR i MIBM)</b>																				<b>175</b>	<b>25</b>															
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	
<b>D4</b>	<b>w zakresie praktyk zawodowych:</b>																				<b>960</b>	<b>36</b>															
1	Praktyka I	Z																			5 TYGODNI		7												200	7	
2	Praktyka II	Z																			5 TYGODNI		7												200	7	
3	Praktyka III	Z																							6 TYGODNI		10	8 TYGODNI		12						560	22
<b>E</b>	<b>Grupa przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych</b>																				<b>40</b>	<b>5</b>															
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		
<b>Suma</b>			110	140		30	65	135		30	70	135		30	65	110		30	75	120		30	55	100		30	0	30		30	1210	210					
<b>Ogółem</b>			250			200			205			175			195			155			30			1210	210												

W - wykład, A - ćwiczenia audytorjne, 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

#### KARTA PRZEDMIOTU

##### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Lektorat języka obcego A1
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Foreign language
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	8
<b>Język wykładowy:</b>	polski/angielski/niemiecki/rosyjski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	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)				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	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



<b>A1_U01</b>	<p>potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł, również w języku angielskim lub innym języku obcym;</p> <p>potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie</p>	<b>K_U01</b>	lektorat	<p>sprawdzian wiedzy</p> <p>zaliczenie projektu</p> <p>prezentacja ustna</p>
<b>A1_U02</b>	Potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu Mechaniki i budowy maszyn	<b>K_U03</b>	lektorat	<p>sprawdzian wiedzy</p> <p>zaliczenie projektu</p> <p>prezentacja ustna</p>
<b>A1_U03</b>	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu Mechaniki i budowy maszyn	<b>K_U04</b>	lektorat	<p>sprawdzian wiedzy</p> <p>zaliczenie projektu</p> <p>prezentacja ustna</p>
<b>A1_U04</b>	Ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla Mechaniki i budowy maszyn, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2	<b>K_U06</b>	lektorat	<p>sprawdzian wiedzy</p> <p>zaliczenie projektu</p> <p>prezentacja ustna</p>
<b>A1_U05</b>	<p>Rozumienia potrzeby uczenia się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;</p> <p>potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób</p>	<b>K_U22</b>	lektorat	<p>sprawdzian wiedzy</p> <p>zaliczenie projektu</p> <p>prezentacja ustna</p>
<b>A1_K01</b>	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	<b>K_K04</b>	lektorat	<p>sprawdzian wiedzy</p> <p>zaliczenie projektu</p> <p>prezentacja ustna</p>
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	8		Stacjonarne	Niestacjonarne

<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>		s. I 30	s. I 20
		s. II 30	s. II 20
		s. III 30	s. III 20
		s. IV 30	s. IV 20
	<b>w sumie:</b>	120	80
	ECTS	4,8	3,2
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie ogólne	20	50
	praca nad projektem	10	20
	przygotowanie do egzaminu	50	50
	<b>w sumie:</b>	80	120
	ECTS	3,2	4,8
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	<b>Praca samodzielna</b>		
	<b>Udział w ćwiczeniach</b>	120	100
	<b>Praca praktyczna samodzielna</b>	60	60
	<b>w sumie:</b>	180	180
	ECTS	7,2	7,2

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	leksyka i gramatyka na poziomie B2
	<b>JĘZYK ANGIELSKI</b>
	<b>I SEMESTR</b>
	<b>Zakres leksykalny</b>
	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;

Przystówki *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 Gaste / imprezy - organizacja - zapraszanie gości

Das Wetter - Beschreibung / pogoda - opis

### **Zakres gramatyczny**

Liczebniki porządkowe – dokładna data (*am*, *im*)

Zaimki *man*, *es*

Czasowniki modalne, rozdzielnie złożone, zwrotne.

Rekcja czasownika. Pytanie o rzecz i osobę.

Rzeczownik - odmiana

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 *PasséComposé* i *Imparfait*

Zaimki względne „*qui, que, où*” i wyrażenie „*être en train de + bezokolicznik*”

Czas przyszły *Futur*, znaczniki czasowe „*Si...+ futur*”, przymiotniki i ich miejsce w zdaniu

### III SEMESTR

#### Zakres leksykalny

L'anniversaire et autres festivités (urodziny oraz inne imprezy)

Lesavoir-vivre et la politesse (zasady dobrego wychowania)

Les méls de la vie quotidienne (korespondencja mailowa)

Le théâtre 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 ROSYSKI

### I semestr

#### ZAGADNIENIA LEKSYKALNE

1. Rodzina (elementy biografii, zainteresowania, drzewo genealogiczne rodziny)
2. Wakacje, czas wolny
3. Kraje i narody Europy
4. Studia, uczelnia (władze, kierunki, przedmioty, harmonogram zajęć)
5. Praca (zawody, zainteresowania, plan dnia)
6. Komunikacja (droga do pracy, na uczelnię, komunikacja miejska, międzynarodowa)
7. Zainteresowania, czas wolny
8. Dom, mieszkanie (położenie, rozkład pomieszczeń, umeblowanie)
9. Wygląd zewnętrzny, charakter człowieka
10. Moskwa i jej zabytki
11. Malarstwo rosyjskie
12. Moje miasto
13. Święta w Polsce i Rosji

#### ZAGADNIENIA GRAMATYCZNE

Czasowniki: изучать, учиться, учить, посещать, снять

Stopień wyższy przymiotnika

Stopień wyższy przysłówka

Czas przeszły czasowników z sufiksem ну-

Pisownia przedrostka пол-

Połączenie liczebników z rzeczownikiem градус

Konstrukcje służące do porównywania: гораздо холоднее...

Fonetyka: intonacja służąca do wyrażania emocji (ИК-5)

Czasowniki dokonane i niedokonane

Zdania podrzędnie złożone 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

	<p>Czasowniki: заниматься, жаловаться</p> <p>Nazwy wybranych zawodów mających tylko formę rodzaju męskiego: курьер, посол, судья</p> <p>Nazwy wybranych specjalizacji lekarskich</p> <p>Rzeczowniki mające inny rodzaj w języku polskim i rosyjskim, np. тренировка, диагноз, рецепт</p> <p>Przymiotniki twar-do- i miękkotematowe</p> <p>Liczebniki</p> <p>Czasowniki увлекаться, нравиться...</p> <p>Stopniowanie przymiotników</p> <p style="text-align: center;"><b>IV SEMESTR</b></p> <p><b>ZAGADNIENIA LEKSYKALNE</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. W poszukiwaniu pracy</li> <li>2. Plany na przyszłość</li> <li>3. W biurze podróży</li> <li>4. Ochrona przyrody, zagrożenia cywilizacyjne</li> <li>5. Komputer. Pomaga czy szkodzi?</li> <li>6. Pamiątki z Rosji</li> <li>7. Wybitni przedstawiciele świata muzycznego</li> <li>8. Fiodor Dostojewski</li> </ol> <p><b>ZAGADNIENIA GRAMATYCZNE</b></p> <p>Czasowniki забронировать, снять, заказать...</p> <p>Zaimki względne</p> <p>Formy biernika liczby mnogiej rzeczowników żywotnych i nieżywotnych,</p> <p>Przymyki через, за, с, до... stosowane w konstrukcjach czasowych.</p> <p>Słowa, wyrażenia i konstrukcje gramatyczne dotyczące ochrony środowiska</p> <p>Czasownik уснуть + bezokolicznik czasowników dokonanych</p> <p>Zwrot: не опоздать бы мне...</p> <p>Określenia czasu, odległości, miary w przybliżeniu</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	metody podające: opis, prelekcja, prezentacja, objaśnienie, metody aktywizujące: dyskusja, film, inscenizacja, gry dydaktyczne, metoda sytuacyjna, metody praktyczne: ćwiczenia, metoda projektów, symulacja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	<p>Zaliczenie poszczególnych treści na ćwiczeniach w formie testów, zaliczeń ustnych, prezentacji i prac pisemnych. Wymagana jest ocena pozytywna z każdej ocenianej aktywności.</p> <p>Zaliczenie poprawkowe powinno być dokonane do końca każdego semestru.</p>
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze</b>	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%) <b>0,4 (zaliczenie)</b> <b>0,6 (egzamin)</b>	4,0	4,0 <b>1,6 + 2,4 = 4,0</b>
* 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:	<p><b>Język angielski</b></p> <p>Latham-Koenig Ch., Oxenden C., Chomacki K., <i>English File Fourth Edition Upper-intermediate</i> lub <i>intermediate</i>, Oxford University Press 2020</p> <p><b>Język niemiecki:</b></p> <p>S.Mróż-Dwornikowska, K. Szachowska, <i>Welttour 1, Welttour 2 oraz Welttour 3</i>, Nowa Era 2015</p> <p>M.Gurgul, A.Jarosz, J. Jarosz <i>Deutsch für Profis</i>, Lektorklett 2013</p> <p><b>Język francuski</b></p> <p>A. Paciej-Motył, M.Szozda <i>Version originale 2 i Version Originale 3</i>, Lektorklett 2012</p> <p><b>Język rosyjski</b></p> <p>Pado A. <i>Start.ru 2, język dla średnio zaawansowanych</i>. Wydanie II, WSiP, 2008</p> <p><b>Język angielski:</b></p>				

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. Tierszczenko 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

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	<b>Wychowanie fizyczne, A2</b>
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Physical education
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	Studia I stopnia
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	0
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	1, 2
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	<b>mgr Grzegorz Sobolewski</b>

### 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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		Stacjonarne: sem.1- ćw. 30 godz., sem.2- ćw. 30 godz. Niestacjonarne: sem.1- ćw. 10 godz., sem.2- ćw. 10 godz.		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu-	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Efekt kierunkowy	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
A2_W01	zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów sportowych i sprzętu sportowego	K_W08	ćwiczenia	

A2_W02	zna zasady przygotowania organizmu do wysiłku fizycznego	K_W09		Frekwencja i aktywność na zajęciach
A2_W03	zna znaczenie higieny osobistej po zajęciach sportowych	K_W11		
A2_U01	potrafi kształtować postawy sprzyjające aktywności fizycznej na całe życie	K_U20		
A2_K01	inicjowania działań sportowych na rzecz interesu publicznego	K_K03		
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	0		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Ćwiczenia warsztatowe		30+30	10+10
	<b>w sumie:</b>		60	20
	ECTS		0	0
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	0		0	0
	<b>w sumie:</b>		0	0
	ECTS		0	0
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	0		0	0
	<b>w sumie:</b>		0	0
	ECTS		0	0

### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<p><b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b></p>	<p>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, unihokej) oraz tyżwiarstwa 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.</p> <p>Studenci bez przeciwwskazań zdrowotnych biorą udział w badaniach wydolnościowych (bip test) wraz z pomiarem tętna na sportesterze i pomiar składu masy ciała (waga).</p>
<p><b>Metody i techniki kształcenia:</b></p>	<p>Ćwiczenia warsztatowe</p>
<p><b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b></p>	<p>Aktywny udział studenta w zajęciach. Podstawą zaliczenia jest frekwencja na zajęciach.</p>
<p><b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b></p>	<p>Obowiązek aktywnego uczestnictwa studenta we wszystkich formach zajęć.</p>
<p><b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b></p>	<p>100 % frekwencja lub jedna nieobecność w semestrze i aktywny udział, udział w badaniach - 5.0</p> <p>Dwie nieobecności w semestrze i aktywny udział, udział w badaniach - 4.0</p> <p>Trzy nieobecności w semestrze i aktywny udział, udział w badaniach - 3.0</p> <p>Cztery i więcej nieobecności w semestrze - brak zaliczenia - 2.0</p>
<p><b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b></p>	<p>Student ma możliwość odrobienia zajęć na innych formach według harmonogramu zajęć wychowania fizycznego</p>
<p><b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do</b></p>	<p>Stan zdrowia umożliwiający udział w wybranej formie zajęć</p>



<b>sekwencyjności przedmiotów:</b>	
<b>Zalecana literatura:</b>	

### A3. Ergonomia i BHP

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Ergonomia i BHP, A3
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Ergonomics and OHS
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	1
<b>Język wykładowy:</b>	język polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	1
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład – 15 h niestacjonarne: wykład – 15 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
A3_W01	główne pojęcia dotyczące ergonomii i bezpieczeństwa pracy	K_W08	wykład	kolokwium
A3_W02	podstawowe cechy materialnego środowiska pracy	K_W11	wykład	kolokwium
A3_U01	ocenić stanowisko pracy pod względem obowiązujących przepisów prawnych w zakresie BHP	K_U11	wykład	kolokwium
A3_U02	dokonać oceny ryzyka zawodowego wybranego zawodu	K_U13	wykład	kolokwium

A3_K01	krytycznej oceny posiadanej przez siebie wiedzy	K_K05	wykład	dyskusja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>1</b>		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykład  <b>w sumie: ECTS</b>	15  15 0,6	15  15 0,6	15  15 0,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	wykonanie oceny ryzyka zawodowego przygotowanie do kolokwium  <b>w sumie: ECTS</b>	5 5  10 0,4	5 5  10 0,4	5 5  10 0,4
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie: ECTS</b>	13  13 0,5	13  13 0,5	13  13 0,5

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady:</b> 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.
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, dyskusja, studium przypadku.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Zaliczenie wykładów w formie kolokwium; zaliczenie poprawkowe – kolokwium w wyznaczonym terminie; brak egzaminu z przedmiotu.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Udział w zajęciach zgodnie z Regulaminem studiów.

<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa przedmiotu to ocena z kolokwium zaliczeniowego, biorąc pod uwagę aktywność i obecność na zajęciach.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Przygotowanie notatki (0,5 strony A4) z wykładu.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	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.
<b>Zalecana literatura:</b>	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

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Przedsiębiorczość, A4
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Entrepreneurship
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	1
<b>Język wykładowy:</b>	język polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	IV
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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 przedsiębiorstwa.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład – 5 h, ćw. projektowe - 10 h niestacjonarne: wykład – 5 h, ćw. projektowe - 10 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
A4_W01	zagadnienia z zakresu przedsiębiorczości i prowadzenia działalności gospodarczej	K_W09	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_W11	wykład	Kolokwium pisemne
A4_U01	potrafi wyszukiwać informacje dotyczące zakładania firmy, szans i ryzyka związanego z jej prowadzeniem	K_U07	ćw.	Przygotowanie projektu / Prezentacja projektu
A4_U02	potrafi wykonać prosty biznesplan przedsiębiorstwa	K_U12	ćw.	Przygotowanie projektu / Prezentacja projektu
A4_K01	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K_K03	wykład, ćw.	Dyskusja, aktywność na zajęciach
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>1</b>			Stacjonarne Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykład  ćwiczenia  <b>w sumie:</b>  ECTS			5  10  15  0,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie projektu  <b>w sumie:</b>  ECTS			10  10  0,4
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności</b>	przygotowanie projektu			10  10

praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	w sumie:	10	10
	ECTS	0,4	0,4

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady:</b></p> <p>Istota przedsiębiorczy i przedsiębiorczości oraz ich rola w gospodarce. Formy organizacyjno-prawne działalności gospodarczej. Podejmowanie działalności gospodarczej. Biznesplan. Źródła finansowania działalności gospodarczej.</p> <p><b>Ćwiczenia:</b></p> <p>Planowanie działalności gospodarczej. Pomysł na biznes. Zakładanie działalności gospodarczej w ujęciu praktycznym. Biznes plan – opracowanie biznesplanu przedsiębiorstwa - projekt.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z modułu jest uzyskanie pozytywnej oceny z projektu.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	uczestnictwo w zajęciach - obowiązkowe
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	średnia arytmetyczna z wszystkich uzyskanych pozytywnych ocen; ocena projektu biznesplanu 50%, ocena z kolokwium części wykładowej 50%
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	ustalany indywidualnie
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w</b>	znajomość podstawowych zagadnień i pojęć z zakresu ekonomii i nauk społecznych.

<p><b>odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b></p>	
<p><b>Zalecana literatura:</b></p>	<p><b>Literatura obowiązkowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kostera M. (red.), O przedsiębiorczości: historie niezwykle. Studia przypadku z przedsiębiorczości humanistycznego. Wyd. Difin, 2014.</li> <li>2. Piecuch T. Przedsiębiorczość. Podstawy teoretyczne. Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2010.</li> <li>3. Tokarski A., Biznesplan w praktyce, CeDeWu, Warszawa 2010.</li> </ol> <p><b>Literatur uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Rogoda B. Przedsiębiorczość i innowacje, Wyd. AE Kraków, 2005.</li> <li>5. Tokarski M., Tokarski A., Wójcik J., Biznesplan po polsku, CeDeWu, Warszawa 2010.</li> </ol>



## A5. Technologia informacyjna

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Technologia informacyjna, A5
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Information technologies
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	Studia pierwszego stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	1
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	1
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Mgr inż. Robert Rajs

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Praca z plikami i folderami. Korzystanie z platformy Moodle oraz aplikacji służących do organizacji spotkań zdalnych (ZOOM, Ms Teams). Funkcje i obsługa pakietu MS Office. Zasady bezpiecznej pracy w Internecie.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	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, podstawowe platformy do komunikacji zdalnej. Wie jak w bezpieczny sposób korzystać z zasobów Internetu.	K_W06	Ćwiczenia	Wykonanie zadań praktycznych z wykorzystaniem programów Ms Office
A5_U01	Potrafi tworzyć i formatować dokumenty tekstowe, korzystać z arkusza kalkulacyjnego, przygotować prezentacji multimedialne.	K_U07	Ćwiczenia	Zaliczenie praktyczne poszczególnych części programowych
A5_U02	Potrafi wyszukiwać, analizować, oceniać, selekcionować 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_U04	Potrafi korzystać z programów służących do zdalnej komunikacji	K_U11	Ćwiczenia	Zaliczenie praktyczne poszczególnych części programowych
A1_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
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Ćwiczenia projektowe		15	15
	<b>w sumie:</b>		15	15
	ECTS		0,6	0,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	Przygotowanie do ćwiczeń praktycznych		5	5
	Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego		3	3
	Praca na platformie e-learningowej		2	2
	<b>w sumie:</b>		10	10
	ECTS		0,4	0,4
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach</b>	Udział w ćwiczeniach praktycznych		15	15
	Przygotowanie do ćwiczeń praktycznych		5	5
	Praca na platformie e-learningowej		2	2

<b>przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	<b>w sumie: ECTS</b>	22 0,8	22 0,8
--	--------------------------	-----------	-----------

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Ćwiczenia:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Użytkowanie komputerów – podstawowe funkcje systemu operacyjnego. Najważniejsze parametry konfiguracyjne. Typy plików, praca z plikami i folderami.</li> <li>2. Korzystanie z platformy Moodle oraz aplikacji służących do organizacji spotkań zdalnych (ZOOM, Ms Teams).</li> <li>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.</li> <li>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. Podstawowe obliczenie statystyczne (np. średnia, mediana, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności, korelacje).</li> <li>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.</li> <li>6. Wykonywanie projektów inżynierskich - schematów, bloków, układów - program Smart Draw.</li> <li>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.</li> </ol>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Ćwiczenia projektowe
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a</b>	Praktyczne zaliczenie poszczególnych bloków tematycznych (test wiedzy praktycznej: Word, Excel, Power Point, SmartDraw). Minimalna liczba punktów potrzebna na jego zaliczenie wynosi 55%.

<b>także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Zaliczenie poprawkowe powinno być dokonane do końca semestru, w którym realizowany jest przedmiot na podstawie praktycznego kolokwium poprawkowego.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Udział w zajęciach obowiązkowy
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią arytmetyczną ocen cząstkowych z kolokwium, oraz zaliczenia poszczególnych bloków tematycznych.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Jeśli student nie był obecny na zajęciach musi samodzielnie w domu opracować 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 KPU Krosno.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Student ma podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu informatyki na poziomie szkoły średniej
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Żarowska-Mazur A., Węglarz W., Word 2010: praktyczny kurs, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2012</li> <li>2. Żarowska-Mazur A., Węglarz W., Excel 2010: praktyczny kurs, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2012</li> <li>3. Frye C., Microsoft Excel 2010: wersja polska, Wydawnictwo RM, Warszawa 2012</li> <li>4. Wróblewski P., ABC komputer : wydanie 8.1, Wyd. „Helion”, Gliwice 2014</li> <li>5. Sikorski W. Podstawy technik informatycznych. Seria ECDL. Wyd. Mikom, Warszawa, 2006.</li> <li>6. Nowakowska H. Użytkowanie komputerów. Seria ECDL. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2011.</li> <li>7. Kopertowska-Tomczak M. Przetwarzanie tekstów. Seria ECDL. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009.</li> <li>8. Kopertowska-Tomczak M. Arkusze kalkulacyjne. Seria ECDL. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009.</li> </ol>

## A6. Wprowadzenie do studiowania i ochrona własności przemysłowej

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Wprowadzenie do studiowania i ochrona własności intelektualnej, A6
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Introduction to the study and protection of intellectual property
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	1
<b>Język wykładowy:</b>	język polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	I
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Dr inż. Dorota Chodorowska

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Omówienie funkcjonowania Uczelni. Charakterystyka kierunku studiów. Zasady organizacji warsztatu własnej pracy przez studenta. Podstawowe akty prawne regulujące prawo własności intelektualnej. Definicje związane z ochroną własności przemysłowej i prawa autorskiego i pokrewnego.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	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
A6_W01	prawa i obowiązki studenta, system i kierunki studiów w Polsce, strukturę uczelni i charakterystyką kierunku	K_W02	wykład	obecność i aktywność na zajęciach
A6_W02	podstawowe akty prawne i definicje związane z prawem własności przemysłowej i prawa autorskiego	K_W10	wykład	obecność i aktywność na zajęciach
A6_W03	podstawowe wymagania stawiane zgłoszeniom patentowym i znakom towarowym	K_W11	wykład	obecność i aktywność na zajęciach

A6_U01	swobodnie poruszać się w nowym środowisku oraz efektywnie wykorzystać czas przeznaczony na naukę	K_U02	wykład	obecność i aktywność na zajęciach	
A6_U02	korzystać z informacji patentowej	K_U07	wykład	obecność i aktywność na zajęciach	
A6_U03	interpretować zapisy zgłoszeń patentowych	K_U19	wykład	obecność i aktywność na zajęciach	
A6_K01	krytycznej oceny nabywanej przez siebie wiedzy	K_K05	wykład	obecność i aktywność na zajęciach	
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>					
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>1</b>			Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykład  <b>w sumie: ECTS</b>			15  15 0,6	10  10 0,4
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	zapoznanie z regulaminem studiów omówienie dokumentów niezbędnych do zgłoszenia patentowego  <b>w sumie: ECTS</b>			5 5  10 0,4	5 10  15 0,6
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	-  <b>w sumie: ECTS</b>			-  -	-  -

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady:</b> Pedagogika studiowania (3 h st.) - system studiów wyższych w Polsce, uczelnia i studiowanie, istota studiów. Charakterystyka Uczelni, statut Uczelni. Proces uczenia się i studiowania. Motywy uczenia się i studiowania.
---	--

	<p>Charakterystyka kierunku – podstawowe informacje (3 h) – kierownik Zakładu, w którym prowadzony jest kierunek. Przedstawienie regulaminu studiów. Program studiów na kierunku. Charakterystyka uczenia poprzez e-learning. Kompetencje osiągnięte po ukończeniu kierunku studiów. Sylwetka absolwenta.</p> <p>Formy opieki studentów (3 h) – opiekun roku. Przedstawienie systemu stypendialnego. Sztuka skutecznego uczenia się. Zasady efektywnego notowania. Trudności w studiowaniu i rozwiązywanie problemów. Koła zainteresowań i inne formy działalności, poza dydaktyką.</p> <p>Przedsiębiorczość (2 h st.) – wykład prezydenta miasta Krosna.</p> <p>Ochrona własności przemysłowej (4 h) – Podstawowe pojęcia z zakresu prawa własności przemysłowej, oraz praw autorskich i pokrewnych. Regulacje prawnoautorskie związane z pisaniem prac dyplomowych. Prawo patentowe, wzory przemysłowe, wzory użytkowe, znaki towarowe, oznaczenia geograficzne, topografie układów scalonych środki ich ochrony, procedury rejestracyjne.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, dyskusja.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Obecność na zajęciach, aktywne uczestnictwo, zaliczenie testu z ochrony własności przemysłowej
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obecność studenta jest obowiązkowa, w czasie zajęć oczekiwana jest aktywna postawa.
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa przedmiotu wystawiona na podstawie obecności i aktywności na zajęciach
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Konsultacje
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Brak
<b>Zalecana literatura:</b>	Regulamin studiów Państwowej Akademii Nauk Stosowanych w Krośnie Statut Uczelni Program studiów dla kierunku <a href="http://www.kwalifikacje.edu.pl">www.kwalifikacje.edu.pl</a> I.J. Sieńczyło- Chlabicz, M. Nowikowska, M. Rutkowska- Sowa

(red.), Prawo własności intelektualnej, (Wolters Kluwer), Warszawa, 2018.

2.J. Barta, R. Markiewicz (red.), Prawa autorskie i prawa pokrewne, (Wolters Kluwer), Warszawa, 2021.

3.Ustawa z 4.02.1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, (Dz.U. z 1994 ,nr 24 poz. 83 z późn. zm.)

4.Ustawa z 30.06.2000 r. prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2001, Nr 49, poz.508 z późn. zm.)





## B. GRUPA PRZEDMIOTÓW PODSTAWOWYCH

Państwowa Akademia  
Nauk Stosowanych  
w Krośnie

### B1. Matematyka I

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Matematyka I B1
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Mathematics I
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	I stopień
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	6
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	1
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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. Rachunek macierzowy wraz z macierzą Jordana oraz liczby zespolone.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		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	definicje i własności podstawowych pojęć rachunku różniczkowego jednej i dwu zmiennych	K_W01	wykład	egzamin/ kolokwium
B1_W02	definicje i twierdzenia rachunku całkowego oraz jego zastosowania	K_W01	wykład	egzamin/ kolokwium
B1_W03	zastosowanie poznanych metod matematycznych w obliczeniach inżynierskich	K_W01	wykład, ćwiczenia	egzamin/ kolokwium
B1_W04	rachunek macierzowy i liczby zespolone w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień	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 zna ich zastosowania	K_U12	ćwiczenia	egzamin/ kolokwium
B1_U04	obliczyć całki nieoznaczone z funkcji elementarnych oraz całki oznaczonej zna ich zastosowania	K_U15	ćwiczenia	egzamin/ kolokwium
B1_U05	wykonywać działania i operacje na liczbach zespolonych oraz macierzach	K_U16	wykłady / ćwiczenia audytoryjne	egzamin/ kolokwium
B1_U06	zastosować rachunek macierzowy do rozwiązywania układów równań liniowych	K_U18	wykłady / ćwiczenia audytoryjne	Egzamin/ kolokwium
B1_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	K_K05	ćwiczenia	kolokwium, dyskusja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>6</b>			Stacjonarne Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykład ćwiczenia  <b>w sumie:</b> ECTS		30 45  <b>75</b> 3	20 30  <b>50</b> 2
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad rozwiązywaniem zadań do ćwiczeń przygotowanie do kolokwiów i egzaminu praca w czytelni, w sieci  <b>w sumie:</b> ECTS		35 30 10  <b>75</b> 3	45 45 10  <b>100</b> 4
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		45 40  <b>85</b> 3,6	30 55  <b>85</b> 3,6

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady</b>  <b>Elementy logiki i zbiory liczbowe</b>          Podstawowe funktory logiczne i kwantyfikatory, działania na zbiorach, liczby naturalne, całkowite, wymierne, rzeczywiste, przedziały, zbiór skończony i nieskończony, ograniczony i nieograniczony. <b>2h</b></p> <p><b>Funkcje</b>          Definicja, wykresy, własności (ograniczoność, parzystość, nieparzystość, okresowość, monotoniczność, iniekcje, suriekcje, bijekcje), funkcje</p>
---	--

odwrotne, funkcje złożone, przegląd funkcji elementarnych i ich własności (funkcje stałe, potęgowe, wykładnicze, logarytmiczne, trygonometryczne, cyklometryczne, wartość bezwzględna, wielomiany, funkcje wymierne). **2h**

#### **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. **2h**

#### **Granice funkcji**

Granica funkcji i jej własności (twierdzenie o 3 funkcjach i o 2 funkcjach), granice jednostronne i niewłaściwe. **2h**

#### **Ciągłość funkcji**

Ciągłość – definicja i własności (tw. Weierstrassa, tw. Darboux), metoda bisekcji. **1h**

#### **Rachunek różniczkowy funkcji rzeczywistych**

Pochodna, różniczka funkcji, pochodne funkcji elementarnych, pochodna sumy, różnicy, iloczynu, ilorazu, złożenia, funkcji odwrotnej, pochodne jednostronne, pochodne wyższych rzędów, tw. Rolle'a i Lagrange'a, wzór Taylora i jego zastosowanie (wzór Maclaurina, przybliżone obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych). **2h**

#### **Zastosowania rachunku różniczkowego funkcji rzeczywistych**

Zastosowanie pochodnych: ekstrema, wypukłość, punkty przegięcia, styczne, asymptoty, reguła de l'Hospitala, badanie przebiegu zmienności funkcji, zastosowania w fizyce. **2h**

#### **Całka nieoznaczona**

Całka nieoznaczona – definicja, całka nieoznaczona funkcji elementarnych, całkowanie przez podstawienie, przez części, przykłady, całkowanie funkcji wymiernych, trygonometrycznych, niewymiernych. **5h**

#### **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. **3h**

**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. **4h**

**Elementy teorii Jordana.** Problem własny: wartości i wektory własne, wektory główne. Twierdzenie Cayleya-Hamiltona. Macierz Jordana. Baza Jordana. **2h**

**Liczby zespolone.** Działania na liczbach zespolonych. Rozwiązywanie równań algebraicznych w dziedzinie zespolonej. Różne postaci liczby zespolonej. Interpretacja geometryczna, płaszczyzna Gaussa. Potęgowanie, pierwiastkowanie. Zasadnicze twierdzenie algebry. **3h**

#### **Ćwiczenia**

Ćwiczenia obejmują naukę rozwiązywania problemów z wykorzystaniem metod rachunkowych poznanych na wykładach oraz omawianie przykładów ilustrujących treść wykładu.

<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie zestawu rozwiązanych zadań, jeżeli były przewidziane oraz zaliczenie kolokwium oraz egzaminu
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Student może opuścić 10% ćwiczeń audytoryjnych
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	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.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Wiedza z matematyki na poziomie szkoły średniej
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Krysicki W., Włodarski A. Analiza matematyczna w zadaniach, Wydawnictwo PWN Warszawa 2011</li> <li>2. Niedoba W., Gonet A. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej PWSZ Krosno 2002</li> <li>3. Niedoba W., Gonet A. Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej PWSZ Krosno 2002</li> <li>4. Niedoba W., Gonet A.: Algebra. Krosno 2005.</li> <li>5. Stankiewicz W., Zadania z matematyki wyższej dla wyższych uczelni technicznych PWN Warszawa 2002</li> <li>6. Jurlewicz T., Skoczylas Z. : Algebra liniowa: przykłady i zadania Oficyna wydawnicza GiS , Wrocław 2015</li> </ol>

## B2. Matematyka II

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Matematyka II B2
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Mathematics II
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	Studia I stopnia
<b>Profil:</b>	Praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne/Studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	6
<b>Język wykładowy:</b>	Polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	II
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Dr Wiesław Niedoba

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Calki oznaczone i ich zastosowania. Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych. Ekstrema lokalne i warunkowe funkcji dwu i trzech zmiennych. Funkcje uwikłane. Równania różniczkowe I rzędu . Równania różniczkowe liniowe rzędu II.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		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

<b>B2_W01</b>	Zna pojęcie całki oznaczonej i potrafi zastosować ją do obliczania pola figur	K_W01	wykład, ćwiczenia	kolokwia, egzamin
<b>B2_W02</b>	Zna pojęcie pochodnych cząstkowych funkcji i ich zastosowanie do wyznaczania ekstremum funkcji dwu i trzech zmiennych	K_W06	wykład, ćwiczenia	kolokwia, egzamin
<b>B2_W03</b>	Zna pojęcie funkcji uwikłanej i metodę wyznaczania jej ekstremum	K_W01	wykład, ćwiczenia	kolokwia, egzamin
<b>B2_W04</b>	Zna pojęcie równania różniczkowego metody ich rozwiązywania	K_W06	wykład, ćwiczenia	kolokwia, egzamin
<b>B2_U01</b>	Umie wykorzystać poznane pojęcia matematyczne i metody obliczeniowe do rozwiązywania problemów praktycznych	K_U09	wykład , ćwiczenia	kolokwia, egzamin
<b>B2_K01</b>	Posiada umiejętność abstrakcyjnego i logicznego myślenia	K_K01	wykład ćwiczenia	egzamin
Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	6		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie obecność na ćwiczeniach  w sumie: ECTS		30 45  75 3,0	20 30  50 2,0
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie do zajęć przygotowanie do kolokwium zal. i egzaminu praca w bibliotece i czytelniku praca w sieci		35 25 10 5	35 70 15 10

	<b>w sumie:</b> ECTS	75 3,0	100 4,0
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	<b>Praca własna</b>	85	85
	<b>w sumie:</b> ECTS	85 3,6	85 3,6

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	Wykład: Całka oznaczona. Współrzędne biegunowe. Całki niewłaściwe. Zastosowanie całek oznaczonych do obliczania pola powierzchni obszaru i długości łuku krzywej. Pochodne cząstkowe funkcji wielu zmiennych. Wyznaczanie ekstremum lokalnego funkcji dwu i trzech zmiennych. Wyznaczanie ekstremum warunkowego funkcji dwu i trzech zmiennych. Funkcje uwikłane. Wyznaczanie ekstremum funkcji uwikłanej. Równania różniczkowe rzędu pierwszego. Metody rozwiązywania równań o dzielonych zmiennych, zupełnego, liniowego. Równania różniczkowe liniowe rzędu drugiego o stałych współczynnikach. Metoda przewidywań. Ćwiczenia audytoryjne: Rozwiązywanie zadań problemów zgodnie z tematyką wykładów.
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	<b>Forma tradycyjna z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych</b>
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie zestawu rozwiązanych zadań, jeżeli były przewidziane oraz zaliczenie kolokwium oraz egzaminu
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Student może opuścić 10% ćwiczeń audytoryjnych
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	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.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek</b>	Udział w konsultacjach

<b>nieobecności studenta na zajęciach:</b>	
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zna materiał przerabiany na przedmiocie Matematyka I
<b>Zalecana literatura:</b>	<p>Krysicki W. Włodarski A. Analiza matematyczna w zadaniach t2 Wydawnictwo PWN Warszawa 2011</p> <p>Niedoba W., Gonet A. Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej PWSZ Krosno 2002</p> <p>Niedoba W. Niedoba J. Równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe AGH Kraków 2005</p> <p>Stankiewicz W., Zadania z matematyki wyższej dla wyższych uczelni technicznych PWN Warszawa 2002</p>



## B3 Fizyka

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod</b> (wg planu studiów):	Fizyka B3
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Physics
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	Studia I stopnia
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	I
<b>Koordynator przedmiotu:</b>	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	
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	<b>Tryb stacjonarny:</b> wykład 15 h ćwiczenia audytoryjne 15 h ćwiczenia laboratoryjne 15 h <b>Tryb niestacjonarny:</b> 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_W01	Wykład	Egzamin/kolokwium
B3_W02	Zna metody opracowania wyników pomiarów oraz szacowania niepewności prostych i złożonych pomiarów.	K_W01	Wykład	Sprawozdanie z laboratorium
B3_W03	Zna metody wykonywania prostych i złożonych pomiarów wielkości fizycznych.	K_W01	Wykład	Obserwacja
W zakresie umiejętności				
B3_U01	Potrafi samodzielnie pisemnie lub w wypowiedzi ustnej poprawnie i zwięźle przedstawić zagadnienia omówione na wykładach będące treścią przedmiotowych efektów kształcenia z zakresu wiedzy	K_U01	Ćwiczenia audytoryjne	Kolokwium /egzamin
B3_U02	Potrafi zastosować przekazaną i opisaną wyżej wiedzę do analizy wybranych zagadnień o charakterze inżynierskim oraz do planowania eksperymentu, wykonywania pomiarów wielkości fizycznych w Laboratorium Fizyki,	K_U08 K_U09	ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja
B3_U03	Potrafi opracować otrzymane wyniki pomiarów w postaci sprawozdania lub prezentacji i do szacowania niepewności pomiarowych z wykorzystaniem narzędzi komputerowych	K_U08 K_U09	Ćwiczenia laboratoryjne	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych

B3_U04	Potrafi współdziałać w grupie, przyjmując w niej różne role	K_U19	Ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja
B3_U05	Potrafi planować i realizować uczenia się przez całe życie	K_U22	Ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja
W zakresie kompetencji społecznych				
B3_K01	Jest gotów do zrozumienia ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K01	Ćwiczenia audyt. i lab.	Obserwacja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	Tryb stacjonarny 4 punkty ECTS Tryb niestacjonarny 4 pkt ECTS		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Obecność na wykładach		15	10
	Obecność na ćwiczeniach audytoryjnych		15	10
	Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych		15	5
	<b>w sumie:</b>		<b>45</b>	<b>25</b>
			1,8	1
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą</b>	przygotowanie ogólne do zajęć (rozwiązywanie pisemnych zestawów zadań, opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych itp.)		30	40
			20	25

godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:	przygotowanie do kolokwium/egzaminu	10	10
	praca w bibliotece, sieci		
	<b>w sumie:</b>	<b>60</b>	<b>75</b>
	ECTS	2,2	3
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
	<b>w sumie:</b>	<b>65</b>	<b>65</b>
	ECTS	2,6	2,6

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

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	<b>Wykład:</b>
	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
	<b>Ćwiczenia audytoryjne:</b>
	Rozwiązywanie zadań zgodnie z tematyką wykładów + trzy kolokwia sprawdzające.
	<b>Ćwiczenia laboratoryjne:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahadło przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła rewersyjnego</li> <li>• Wyznaczanie ciepła topnienia lodu</li> <li>• Wyznaczanie równoważnika elektrochemicznego miedzi i stałej Faradaya</li> <li>• Wyznaczanie współczynnika lepkości za pomocą</li> </ul>

	<p>wiskozymetru Höpplera.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyznaczanie modułu Younga metodą zginania pręta</li> <li>• Wyznaczanie momentu bezwładności brył metodą stolika balansowego</li> </ul>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	<p><b>Wykład</b> z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych</p> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne</b> – forma tradycyjna, praca na przygotowanych zestawach zadań</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne:</b> Podczas zajęć laboratoryjnych studenci rozwiązują zadane wcześniej problemy. Prowadzący na bieżąco dokonuje stosowanych wyjaśnień i moderuje dyskusję z grupą nad danym problemem</p>
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	- Terminowe oddanie zestawu rozwiązanych zadań, jeżeli były przewidziane oraz zaliczenie kolokwium oraz egzaminu
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	- Student może opuścić 10% ćwiczeń audytoryjnych
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p>Ocena końcowa obliczana jest wg wzoru:  <math>OK = 0,6 SOC + 0,4 OE</math> ,</p> <p>gdzie SOC jest średnią arytmetyczną ocen uzyskanych we wszystkich terminach zaliczeń z ćwiczeń (<math>0,5SOA + 0,5SOL</math>), a OE jest oceną z egzaminu</p> <p>Ocena końcowa jest obliczana według zależności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dostateczny przy wyniku 3,0 - 3,24;</li> <li>• plus dostateczny przy wyniku 3,25 - 3,74</li> <li>• dobry przy wyniku 3,75 – 4,24</li> <li>• plus dobry przy wyniku 4,25 – 4,74</li> <li>• bardzo dobry przy wyniku 4,75 – 5,0.</li> </ul>
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	- Udział w konsultacjach

<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Znajomość matematyki i fizyki na poziomie podstawowym szkoły ponadgimnazjalnej
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Halliday D., Resnick R., Walker J.: Podstawy fizyki, tom 1-5, PWN, Wwa, 2003</li> <li>2. Massalski J., Massalska M., Fizyka dla inżynierów, cz. 1. i 2., WNT, Warszawa 2008.</li> <li>3. Sawieliew I.W., Wykłady z fizyki, tom 1. i 2., Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa, 2003</li> <li>4. Bobrowski Cz.: „Fizyka – krótki kurs”; WNT W-wa 2003,</li> <li>5. Hewitt P.G. 2000. Fizyka wokół nas. Wyd. Naukowe PWN,</li> <li>6. Orear J.: „Fizyka” Tom 1 i 2; WNT W-wa 1998,</li> </ol>

## B4. Chemia

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Chemia B4
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Chemistry
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	1
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	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_W01	Wykład	Egzamin,
B4_U01	Oblicza stężenia procentowe, wykonuje obliczenia w oparciu o stechiometrię reakcji wykonuje, na podstawie otrzymanej instrukcji, czynności laboratoryjne, potrafi opracować sprawozdanie	K_U01	Ćwiczenia/ A ,L	kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy poprawności wykonania ćwiczenia
B4_K01	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
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>4</b>			Stacjonarne Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba</b>	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach audytoryjnych		15 15	10 5



<b>punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na ćwiczenia laboratoryjnych	15	10
	<b>w sumie:</b>	45	25
	ECTS	1,8	1,0
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	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
	<b>w sumie:</b>	55	75
ECTS	2,2	3	
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach	30	15
	praca praktyczna samodzielna	20	35
	<b>w sumie:</b>	50	50
	ECTS	2	2

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady:</b></p> <p>Podstawowe pojęcia i prawa chemii. Budowa atomu, układ okresowy</p> <p>Pierwiastków. Właściwości pierwiastków. Związki chemiczne – rodzaje, budowa cząsteczki.</p> <p>Oddziaływania międzycząsteczkowe. Otrzymywanie, budowa i właściwości związków</p> <p>nieorganicznych i kompleksowych. Stany skupienia materii – gazy, ciecze, ciała stałe.</p> <p>Roztwory. Typy reakcji chemicznych.</p> <p>Elektrochemia – potencjały elektrod, ogniwa, elektroliza</p> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne:</b></p>
---	--

	<p>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</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne:</b></p> <p>Zasady BHP, regulamin laboratorium. Najważniejsze materiały niebezpieczne w laboratorium chemicznym. Ich właściwości i oddziaływanie na organizm ludzki. Podstawowy sprzęt i czynności laboratoryjne.</p> <p>Strącanie osadu, rozpuszczanie, krystalizacja.</p> <p>Analiza jakościowa kationów</p> <p>Badanie wpływu stężenia substancji reagujących na szybkość reakcji chemicznej.</p> <p>Badanie wpływu temperatury na szybkość reakcji chemicznej.</p> <p>Wyznaczanie stałej i stopnia dysocjacji słabego elektrolitu. Badanie odczynu soli. Wpływ temperatury na stopień hydrolizy. Oznaczanie stężenia badanego roztworu metodą miareczkową</p> <p>Oznaczanie twardości węglanowej.</p>
<p><b>Metody i techniki kształcenia:</b></p>	<p>Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne (metodą tradycyjną)</p>
<p><b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b></p>	<p>wykłady - 75 % obecności na zajęciach + egzamin</p> <p>ćwiczenia audytoryjne – 100% obecności na zajęciach + zaliczenie kolokwium z zadań chemicznych. Student ma prawo do dwóch zaliczeń poprawkowych.</p> <p>ćwiczenia laboratoryjne – 100% obecności na zajęciach + sprawozdania ze wszystkich ćwiczeń.</p> <p>Nieobecność na zajęciach usprawiedliwiona tylko na podstawie zwolnienia L4 - należy wówczas odrobić opuszczone zajęcia laboratoryjne.</p> <p>Po spełnieniu w/w warunków dopuszczenie do egzaminu.</p>
<p><b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b></p>	<p>Udział w zajęciach na zasadach ogólnych, określonych w regulaminie</p>

<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	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)
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Zajęcia laboratoryjne student ma obowiązek odrobić na następnych zajęciach, na których jest obecny.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Podstawowe wiadomości, umiejętności zdobyte w szkole średniej z zakresu chemii ogólnej

<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bielański A. Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa, 2002</li> <li>2. Barycka I, Skudlarski K. Podstawy chemii, Politechnika Wrocławska, Wrocław, 2001</li> <li>3. Pajdowski L. Chemia ogólna, PWN, Warszawa, 1999</li> <li>4. Brzyska W. Podstawy chemii, UMCS, Lublin, 1999</li> <li>5. Brzyska W. Ćwiczenia z chemii ogólnej, UMCS, Lublin, 2002</li> <li>6. Kalicka Z. i inni: Zbiór zadań z chemii ogólnej dla studentów metalurgii, AGH, Kraków, 2003</li> </ol>
-----------------------------	---

## B5. Mechanika techniczna I

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Mechanika techniczna I B5
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Technical Mechanics I
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	2
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	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
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>4</b>		<b>Stacjonarne</b>	<b>Niestacjonarne</b>
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach		30	10
	obecność na ćwiczeniach audytoryjnych		30	15
	<b>W sumie:</b>		60	25
	ECTS		2,4	1,0
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie ogólne		15	30
	przygotowanie rozwiązywanie zadań		20	30
	praca w czytelniku		5	15
	<b>w sumie:</b>		40	75
ECTS		1,6	3,0	
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności</b>	udział w ćwiczeniach		30	15

praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	praca praktyczna samodzielna	30	45
	<b>w sumie:</b>	60	60
	ECTS	2,4	2,4

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady:</b></p> <p>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.</p> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne:</b></p> <p>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.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, prezentacje multimedialne, ćwiczenia audytoryjne. - rozwiązywanie zadań
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Pozytywne oceny z kolokwiów. Pozytywna ocena projektu, Dodatkowe terminy zaliczeń w ramach konsultacji. Pozytywny wynik egzaminu.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność</b>	Obecność na wykładach min 50%, a na ćwiczeniach jest obowiązkowa

<b>studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa to średnia arytmetyczna: z egzaminu i ćwiczeń.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Spotkania w ramach konsultacji, i dodatkowe terminy zaliczeń w sesji egzaminacyjnej.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Znajomość analizy matematycznej oraz podstaw rachunku wektorowego i macierzowego. Rachunku różniczkowego, całkowego, oraz podstaw rachunku wektorowego.
<b>Zalecana literatura:</b>	<p>Engel Z., Giergiel J. : <i>Mechanika T.1 Statyka</i>. Wyd. AGH . Kraków, 1997.</p> <p>Misiak: <i>Mechanika techniczna Tom 1-2</i>. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa, 2006</p> <p>J. Leyko: <i>Mechanika ogólna</i>, Tom 1-2. PWN Warszawa.</p> <p>Biały Witold : <i>Mechanika z przykładami</i> Wydawnictwo WNT, Warszawa 2014</p> <p>Głowacki Henryk <i>Mechanika techniczna Statyka i kinematyka</i> Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2001</p> <p>Głowacki Henryk <i>Mechanika techniczna Dynamika</i> Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej warszawa 2001</p> <p>Nizioł Józef <i>Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki</i> Wydawnictwo WNT Warszawa 2009, 2013</p> <p>Siuta Władysław <i>Mechanika Techniczna</i> Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1992</p>

## B6. Mechanika techniczna II

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Mechanika techniczna II B6
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Technical Mechanics II
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	5
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	3
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne - wykład 30 h, ćw. Audyt. 30 h, niestacjonarne – wykład 10 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	<p>szttywnych obciążonych układami sił i momentów sił.</p> <p>Rozumie zjawiska i procesy występujące w technice związane z prawami mechaniki.</p> <p>Student ma wiedzę na temat ruchu ciał materialnych oraz wzajemnego oddziaływania ciał na siebie w trakcie ruchu.</p>	K_W03	Wykład, ćwiczenia	Egzamin, kolokwia
B6_U01  B6_U02	<p>Student potrafi wyznaczyć reakcje więzów w prostych konstrukcjach belkowych, także przy występowaniu sił tarcia.</p> <p>Student potrafi wyznaczyć trajektorię, prędkość i przyspieszenie dla różnych przypadków ruchu bryły sztywnej.</p>	K_U19  K_U22	Ćwiczenia	Egzamin, kolokwia, rozwiązywan ie zadań przy tablicy
B6_K01	<p>Student rozumie potrzebę dalszego kształcenia i podnoszenia swojej wiedzy oraz kwalifikacji zawodowych.</p> <p>Student jest świadomy odpowiedzialności za skutki techniczne i społeczne podejmowanych decyzji, w zakresie powierzonych mu zadań inżynierskich.</p>	K_K04  K_K05	Ćwiczenia	Praca na ćwiczeniach
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>5</b>		<b>Stacjonarne</b>	<b>Niestacjonarne</b>
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach		30	10
	obecność na ćwiczeniach audytoryjnych		30	15
	<b>W sumie:</b>		60	25
	ECTS		2,4	1,0
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie ogólne		30	30
	przygotowanie rozwiązywanie zadań		30	40
	praca w czytelni		5	30
	<b>w sumie:</b>		65	100
	ECTS		2,6	4,0

<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach	30	15
	praca praktyczna samodzielna	50	65
	<b>w sumie:</b>	80	80
	ECTS	3,2	3,2

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady:</b></p> <p>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. Szczególne przypadki ruchu punktu: ruch jednostajny i jednostajnie zmienny, ruch po okręgu koła, ruch drgający. Proste przypadki ruchu bryły sztywnej: ruch postępowy, ruch obrotowy wokół nieruchomej osi. Ruch złożony, prędkość i przyspieszenie w ruchu złożonym. Ruch płaski bryły. Prędkość i przyspieszenie w ruchu płaskim. Składanie ruchów brył. Zasady dynamiki Newtona podstawowe i prawa (zasady) dynamiki. Dynamika swobodnego punktu materialnego, dynamiczne równanie ruchu. Ruch punktu pod działaniem siły stałej i zmiennej. Ruch drgający punktu materialnego. Dynamika nieswobodnego punktu materialnego. Dynamika ruchu względnego. Pęd. Prawo zachowania pędu. Momenty bezwładności. Kręt i prawo zachowania krętu. Praca, moc energia. Zasada równowartości energii kinetycznej i pracy. Zasada zachowania energii. Równania dynamiczne ruchu bryły.</p> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne:</b></p> <p>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.</p> <p>Równania ruchu i toru punktu. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń w wybranych przypadkach ruchu punktu.</p> <p>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.</p> <p>13. Zasada równowartości energii kinetycznej i pracy. Dobór</p>
---	---

	mocy. 14. Zasada pędu i popędu. Dynamika przekładni kołowych i pasowych
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, prezentacje multimedialne, ćwiczenia audytoryjne. - rozwiązywanie zadań
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Pozytywne oceny z kolokwiów. Pozytywna ocena projektu, Dodatkowe terminy zaliczeń w ramach konsultacji. Pozytywny wynik egzaminu.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obecność na wykładach min 50%, a na ćwiczeniach jest obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa to średnia arytmetyczna: z egzaminu i ćwiczeń.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Spotkania w ramach konsultacji, i dodatkowe terminy zaliczeń w sesji egzaminacyjnej.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Znajomość analizy matematycznej oraz podstaw rachunku wektorowego i macierzowego. Rachunku różniczkowego, całkowego, oraz podstaw rachunku wektorowego.

**Zalecana literatura:**

Engel Z., Giergiel J. : *Mechanika T.1 Statyka*.Wyd.AGH . Kraków, 1997.

Misiak: *Mechanika techniczna Tom 1-2*. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa, 2006

J. Leyko: *Mechanika ogólna*, Tom 1-2. PWN Warszawa.

Biały Witold : *Mechanika z przykładami* Wydawnictwo WNT, Warszawa 2014

Głowacki Henryk *Mechanika techniczna Statyka i kinematyka* Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2001

Głowacki Henryk *Mechanika techniczna Dynamika* Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej warszawa 2001

Nizioł Józef *Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki* Wydawnictwo WNT Warszawa 2009, 2013

Siuta Władysław *Mechanika Techniczna* Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1992

## B7. Nauka o materiałach

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Nauka o materiałach B7
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Science about materials
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	5
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/ 2024
<b>Semestr:</b>	I
<b>Koordynator przedmiotu:</b>	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. Metody badań struktury i własności metali.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	Wykład 30 /10 Ćwiczenia 15 / 10 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

B7_W01	<b>w zakresie wiedzy:</b> Ma podstawową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiami w zakresie wiedzy o materiałach konstrukcyjnych	K_W02	wykład, laboratorium	kolokwium zaliczeniowe,
B7_W02	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu wiedzy o materiałach konstrukcyjnych.  właściwych materiałów konstrukcyjnych	K_W06		sprawdzian, ocena wykonania określonych zadań z zakresu badań materiałów konstrukcyjnych
B7_U01	<b>w zakresie umiejętności:</b> 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_U02	Potrafi – zgodnie z wymaganą specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, używając właściwych materiałów konstrukcyjnych	K_U16		
B7_U03	Określa odpowiednio priorytety służące realizacji określonego zadania	K_U21		
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	5			
			Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na</b>	obecność na wykładzie		30	10

<b>formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na ćwiczeniach	15	10
	obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych	15	10
	<b>w sumie:</b>	60	30
	ECTS	2,4	1,2
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie ogólne	20	35
	praca nad sprawozdaniami/projektami	15	15
	przygotowanie do kolokwium zał/egzaminu	10	15
	praca w bibliotece, czytelnia	10	15
	praca w sieci	10	15
	<b>w sumie:</b>	65	95
ECTS	2,6	3,8	
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	ćwiczenia	15	10
	laboratorium	15	10
	praca praktyczna samodzielna	35	45
	<b>w sumie:</b>	65	65
	ECTS	2,6	2,6

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p>Wykłady:</p> <p>Ogólna charakterystyka materiałów i ich rodzaje. Klasyfikacja materiałów według typu wiązań międzyatomowych.</p> <p>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.</p> <p>Proces krystalizacji: siły napędowe, mechanizm, kinetyka.</p> <p>Odształcenie 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</p>
---	---

	<p>strukturalne stopów żelaza z węglem. Stale, staliwa, surówki i żeliwa. Stale stopowe. Podstawy obróbki cieplnej stali.</p> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne</b></p> <p>Klasyfikacja i oznaczanie materiałów konstrukcyjnych wg PN-EN.</p> <p>Określanie struktury materiału i określanie jej defektów.</p> <p>Składniki strukturalne stopów</p> <p>Budowa i posługiwanie się układami równowagi faz.</p> <p>Wykres równowagi fazowej stopów żelaza z węglem.</p> <p>Składniki strukturalne stopów żelaza z węglem</p> <p>Określanie warunków dla obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej</p> <p>Rozpoznawanie rodzajów korozji oraz określanie sposobów jej zapobiegania</p> <p>Porównanie podstawowych własności mechanicznych technologicznych i eksploatacyjnych materiałów inżynierskich.</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b></p> <p>Dobór i wykonywanie próbek do badań metalograficznych.</p> <p>Określanie zawartości węgla w stali.</p> <p>Określanie składu chemicznego stopów (spektrometria rentgenowska)</p> <p>Badania makroskopowe metali.</p> <p>Badania mikroskopowe metali.</p>
<p><b>Metody i techniki kształcenia:</b></p>	<p>Wykład i dyskusja, ćwiczenia praktyczne.</p>
<p><b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b></p>	<p>Pozytywna ocena sprawdzianu</p> <p>Pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego.</p> <p>Prawidłowe wykonanie określonych zadań z zakresu badań materiałów konstrukcyjnych</p>
<p><b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b></p>	<p>Wykłady -obecność nieobowiązkowa</p> <p>Laboratoria- obecność obowiązkowa 100%</p>



<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p>Na ocenę 3,0 – Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z kolokwium końcowego, oraz wykazał 50 do 65% poprawności wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Na ocenę 5,0 - Student uzyskał powyżej 85% poprawnych odpowiedzi z kolokwium końcowego, oraz wykazał powyżej 85% poprawności wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.</p>
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Wyznaczone 2 dodatkowe terminy ćwiczeń laboratoryjnych pod koniec semestru.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	brak
<b>Zalecana literatura:</b>	<p><a href="#">Leszek A. Dobrzański</a>, „Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2003</p> <p>Leszek Adam Dobrzański, „Metaloznawstwo i Obróbka Ciepła” Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1997</p> <p>Leszek Adam Dobrzański, „Metalowe materiały inżynierskie” Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000</p> <p>Marek Blicharski „<a href="#">Inżynieria materiałowa - STAL</a>”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa 2004</p>

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Nauka o materiałach B7
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Science about materials
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	2
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	II
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Dr inż. Romuald Fejkiel

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Metale kolorowe i ich stopy- struktura, własności i zastosowanie. Materiały niemetalowe- własności i zastosowanie.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		Wykład 15 /10 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

B7_W01	<b>w zakresie wiedzy:</b> Ma podstawową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiami w zakresie wiedzy o materiałach konstrukcyjnych	K_W02	wykład, ćwiczenia audytoryjne, laboratorium	egzamin, kolokwium zaliczeniowe, sprawdzian, ocena
--------	--	-------	--	--

B7_W02	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu wiedzy o materiałach konstrukcyjnych.	K_W06		wykonania określonych zadań z zakresu badań materiałów konstrukcyjnych
B7_U01	<b>w zakresie umiejętności:</b> Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku Mechanika i budowa maszyn. Potrafi – zgodnie z wymaganą specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, używając właściwych materiałów konstrukcyjnych	K_U14	ćwiczenia audytoryjne, laboratorium	test, sprawdzian, ocena wykonania określonych zadań z zakresu badań materiałów konstrukcyjnych
B7_U02	Potrafi – zgodnie z wymaganą specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, używając właściwych materiałów konstrukcyjnych	K_U16		
B7_U03	Określa odpowiednio priorytety służące realizacji określonego zadania	K-U 21		
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	2		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie		15	10
	obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych		15	15
	<b>w sumie:</b>		30	25
	ECTS		1,2	1,0
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad sprawozdaniem/projektami		10	10
	przygotowanie do kolokwium za/egzaminu		5	5
	praca w bibliotece, czytelnia		3	5
	praca w sieci		2	5

	<b>w sumie:</b>	20	25
	ECTS	0,8	1,0
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	ćwiczenia laboratoryjne	15	15
	praca samodzielna	15	15
	<b>w sumie:</b>	30	30
	ECTS	1,2	1,2

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p>Wykłady:</p> <p>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.</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b></p> <p>Badania mikroskopowe metali kolorowych.</p> <p>Hartowanie i ulepszanie cieplne stali.</p> <p>Badania kompozytów</p> <p>Badania drewnianych próbek klejonych</p> <p>Badania nieniszczące.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład i dyskusja, ćwiczenia praktyczne.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	<p>Pozytywna ocena sprawdzianu</p> <p>Pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego.</p> <p>Prawidłowe wykonanie określonych zadań z zakresu badań materiałów konstrukcyjnych</p>

<p><b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b></p>	<p>Wykłady -obecność nieobowiązkowa.</p> <p>Laboratoria- obecność obowiązkowa 100%</p>
<p><b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b></p>	<p>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.</p> <p>Na ocenę 5,0 - Student uzyskał powyżej 85% poprawnych odpowiedzi z kolokwium końcowego, sprawdzianów i egzaminu, oraz wykazał powyżej 85% poprawności wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.</p>
<p><b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b></p>	<p>Wyznaczone 2 dodatkowe terminy ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych pod koniec semestru.</p>
<p><b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b></p>	
<p><b>Zalecana literatura:</b></p>	<p>Leszek Adam Dobrzański, „Metalowe materiały inżynierskie Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000</p> <p>Marek Blicharski „<a href="#">Inżynieria materiałowa - STAL</a>”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa 2004</p> <p>Marek Blicharski „Wstęp do inżynierii materiałowej”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2003</p> <p>J. Szczuka, J. Żurowski, Materiałoznawstwo przemysłu drzewnego. WSiP, Warszawa 1999. J. Szczuka, J. Żurowski, Materiałoznawstwo przemysłu drzewnego. WSiP, Warszawa 1999.</p> <p>W. Dzbeński, P. Kozakiewicz, Drewno i materiały drewnopochodna na konstrukcje nośne. XIX Ogólnopolska Konferencja Warsztat Pracy Projektanta Konstrukcji, Ustroń 2004. PZITB, Bielsko-Biała 2004.</p>

## B8. Metrologia i systemy pomiarowe/ Metrology and measuring systems

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Metrologia i systemy pomiarowe/ Metrology and measuring systems B8
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Metrology and measuring systems
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	Studia I stopnia
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	Rok I, Semestr 2
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Mgr inż. Radosław Kruk

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z usystematyzowanym zakresem pojęć i terminologią stosowaną w metrologii, poznanie narzędzi pomiarowych ich budowy i własności metrologicznych, metod pomiarowych oraz metodyki wyznaczania wartości wielkości mierzonej z uwzględnieniem niepewności pomiaru.</p> <p>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 measurement uncertainty.</p>	
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne – wykład 15h, ćw. audytoryjne 15h, ćw. laboratoryjne 30h niestacjonarne – wykład 15h, ćw. audytoryjne 5h, 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
B8_W01	<p><b>W zakresie wiedzy:</b></p> <p>Rozróżnia pomiary, metody i procedury pomiarowe.</p> <p>Rozpoznaje przyrządy i układy pomiarowe, elementy systemów pomiarowych, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, czujniki, detektory, urządzenia wskazujące, urządzenia rejestrujące.</p> <p>Zna charakterystyki przyrządów pomiarowych.</p> <p>Zna zasady stosowane w metrologii i pomiarach wielkości geometrycznych elementów maszyn.</p>	<p>K_W01</p> <p>K_W04</p> <p>K_W06</p>	Wykład/ćwiczenia/lab.	egzamin
B8_U01	<p><b>w zakresie umiejętności:</b></p> <p>Dobiera przyrządy pomiarowe o odpowiednich właściwościach metrologicznych, w operacjach kontroli zgodności z warunkami specyfikacji.</p> <p>Dobiera przyrządy o odpowiednich właściwościach metrologicznych, do sterowania jakością geometryczną w procesach produkcji.</p> <p>Określa strukturę geometryczną powierzchni i wykonuje pomiary jej charakterystyk.</p> <p>Stosuje zasady nadzorowania przyrządów metrologicznych w systemach jakości.</p>	<p>K_U01</p> <p>K_U11</p> <p>K_U13</p> <p>K_U15</p> <p>K_U17</p>	ćwiczenia/lab.	kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy poprawności wykonania ćwiczenia
B8_K01	<p><b>w zakresie kompetencji społecznych:</b></p> <p>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.</p> <p>Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki</p>	K_K01	Wykład/ćwiczenia/lab.	<p>Obserwacja - udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach</p> <p>Obserwacja - udział w</p>

	działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K02		dyskusjach, aktywność na zajęciach  na zajęciach
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	4		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach		15	15
	obecność na ćwiczeniach audytoryjnych		15	5
	obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych		30	10
	<b>w sumie:</b>		60	30
	ECTS		2,4	1,2
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych		15	25
	Wykonanie sprawozdań		10	15
	Przygotowanie do testu zaliczeniowego		10	15
	Przygotowanie i obecność na egzaminie		5	15
	<b>w sumie:</b>		40	70
ECTS		1,6	2,8	
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Udział w ćwiczeniach		45	15
	Praca praktyczna samodzielna		10	40
	<b>w sumie:</b>		55	55
	ECTS		2,2	2,2



## Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady</b></p> <p>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. Niepewność pomiaru, błędy pomiarów, korygowanie i kompensacja błędów pomiaru. Przyrządy i układy pomiarowe, elementy systemów pomiarowych, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, czujniki, detektory, urządzenia wskazujące, urządzenia rejestrujące. Komputerowe systemy pomiarowe. Charakterystyki przyrządów pomiarowych. Nadzorowanie przyrządów pomiarowych. Specyfikacje geometrii wyrobów wg PN EN ISO (GPS). Zasady stosowane w metrologii i pomiarach wielkości geometrycznych elementów maszyn. Zagadnienie metrologii w technikach wytwarzania maszyn. Przyrządy i maszyny pomiarowe, stosowane w systemach jakości (ISO, QS) wytwarzania.</p> <p><b>Ćwiczenia audytorijne</b></p> <p>Dobór przyrządów o odpowiednich właściwościach metrologicznych, w operacjach kontroli zgodności z warunkami specyfikacji. Ocena i szacowanie niepewności pomiaru. Dobór przyrządów o odpowiednich właściwościach metrologicznych, do sterowania jakością geometryczną w procesach produkcji. Korygowanie i kompensowanie błędów wyników pomiaru wymiarów długościowych. Procedury projektowania, zastosowanie i nadzorowanie sprawdzianów. Struktura geometryczna powierzchni i pomiary jej charakterystyk. Nadzorowanie przyrządów metrologicznych w systemach jakości. Narzędzia jakości w sterowaniu procesem produkcji wyrobów maszynowych.</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b></p> <p>Pomiary długości i kąta warunkach kontroli końcowej wyrobu oraz statystycznego sterowania procesami. Pomiary gwintów walcowych zewnętrznych, zastosowanie sprawdzianów do gwintów. Pomiary chropowatości powierzchni. Nadzorowanie przyrządów pomiarowych. Pomiary błędów położenia i kierunkowości zespołów maszyn i urządzeń technologicznych.</p>
---	---

Pomiary Elementa geometrycznych połączeń stożkowych.  
Pomiary kół zębatych.

### **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. Measuring instruments and machines used in manufacturing quality systems (ISO, QS).

### **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.
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia audytoryjne – metody problemowe, ćwiczenia laboratoryjne Lecture, Auditorium exercises (Tutorials) – problem methods, Laboratory exercises
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	wykłady - 50% obecności na zajęciach + egzamin ćwiczenia audytoryjne – 100% obecności na zajęciach + zaliczenie kolokwium . 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.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Udział w zajęciach na zasadach ogólnych, określonych w regulaminie .
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	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)
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Wyznaczone 2 dodatkowe terminy ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych pod koniec semestru.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zapis konstrukcji i inżynierska grafika komputerowa
<b>Zalecana literatura:</b>	[1] Jakubiec W., Malinowski J.: <i>Metrologia wielkości geometrycznych</i> . Wyd. 4. WNT, Warszawa 2004. [2] Humienny Z. i inni: <i>Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS). Podręcznik europejski</i> . WNT Warszawa 2004. [3] Adamczak. S., Makiela W.: <i>Metrologia w budowie maszyn. Zadania z rozwiązaniem</i> . WNT Warszawa 2004. [4] Jeziński J.: <i>Analiza tolerancji i niedokładności pomiarów w budowie maszyn</i> . Wydanie 3. WNT Warszawa 2003.

- [5] Oczóś K. E., Liubimov V.: *Struktura geometryczna powierzchni. Podstawy klasyfikacji z atlasem charakterystycznych powierzchni kształtowanych*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2003.
- [6] Szydłowski H.: *Niepewności w pomiarach. Międzynarodowe standardy w praktyce*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Poznań 2001.
- [7] Skubis T.: *Opracowanie wyników pomiarów. Przykłady*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2003.
- [8] Adamczak S.: *Pomiary geometryczne powierzchni WNT*, Warszawa 2008.
- [9] Ratajczyk E.: *Współrzędnościowa technika pomiarowa*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
- [10] Praca zbiorowa: *Ćwiczenia laboratoryjne z metrologii*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015.
- [11] Praca zbiorowa: *Poradnik metrologa warsztatowego*. WNT, Warszawa 1973.

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

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Zapis konstrukcji i inżynierska grafika komputerowa, / Recording of the construction and computer graphics for engineering purposes B9
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Recording of the construction and computer graphics for engineering purposes
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	Studia I Stopnia
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	Studia Stacjonarne / Studia Niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	6
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	semestr 1 i semestr 2
<b>Koordynator przedmiotu:</b>	Mgr inż. Tomasz Kosztyła

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu</b>
<p>Zasady gospodarki dokumentacją techniczną. Normalizacja w zapisie konstrukcji. Sposoby odwzorowania postaci geometrycznej elementów maszyn. Rzutowanie. Rodzaje, zasady, pojęcia i definicje. Transformacja pojedyncza i podwójna. Metodyka wykonywania rysunków technicznych, wyrwania cząstkowe, kłady miejscowe. Przenikania brył i ich rozwinięcia. Zgodność z normami PN, EN i ISO.</p> <p>Principles of technical documentation management. Normalization in the construction record. Ways of mapping the geometrical form of machine elements. Projection. Types, rules, concepts and definitions. Single and double transformation. Methodology of making technical drawings, partial</p>

cuts, local saves. Penetration of solids and their development. Compliance with PN, EN and ISO standards.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		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		
<b>Opis efektów uczenia się dla przedmiotu</b>				
<b>Semestr 1</b>				
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	<b>w zakresie wiedzy:</b> Zna zasady rzutowania prostokątnego i aksonometrycznego, Umie stosować uproszczenia rysunkowe.	K_W01	Wykłady, Ćwiczenia projektowe	Kolokwia, prace wykonywane na zajęciach
B9_W02	Zna zasady wymiarowania wg norm, zna rodzaje oznaczeń występujących na rysunku technicznym	K_W02		oraz samodzielnie dyskusja
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_W07  K_W10		
B9_U01	<b>w zakresie umiejętności:</b> 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				
	<b>w zakresie kompetencji społecznych:</b> Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności		Wykłady, Ćwiczenia projektowe	Kolokwia, prace wykonywane

B9_K01	<p>inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Dba o porządek na stanowisku pracy, Ma świadomość potrzeby ciągłego dokształcania się.</p> <p>Potrafi pracować w zespole, przyjmując przypisane role i potrafi komunikować się ze wszystkimi z zespołu.</p>	K_K01		e na zajęciach oraz samodzielnie dyskusja
B9_K02		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	<p><b>w zakresie wiedzy:</b></p> <p>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</p>	K_W01	<p>Wykłady,</p> <p>Ćwiczenia projektowe</p>	<p>Kolokwia, prace wykonywane na zajęciach oraz samodzielnie dyskusja</p>
B9_W04		K_W02 K_W06 K_W07		
B9_U04	<p><b>w zakresie umiejętności:</b></p> <p>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.</p>	K_U01,	<p>Wykłady,</p> <p>Ćwiczenia projektowe</p>	<p>Kolokwia, prace wykonywane na zajęciach oraz samodzielnie dyskusja</p>
B9_U05		K_U02,		
B9_U06		K_U03, K_U07, K_U14, K_U19, K_U20		
	<p><b>w zakresie kompetencji społecznych:</b></p> <p>Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty komunikacji w świecie techniki za pomocą rysunku technicznego, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane</p>	K_K01	<p>Wykłady,</p> <p>Ćwiczenia projektowe</p>	<p>Kolokwia, prace wykonywane na zajęciach</p>

B9_K03	decyzje. Dbą o porządek na stanowisku pracy, Ma świadomość potrzeby ciągłego dokształcania się.			oraz samodzielnie dyskusja
B9_K04	Potrafi pracować w zespole, przyjmując przypisane role i potrafi komunikować się ze wszystkimi z zespołu.			
		K_K04		
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Semestr 1</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	3		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Obecność na wykładzie		15	10
	Obecność na ćwiczeniach projektowych		30	15
	<b>w sumie:</b>		45	25
	ECTS		1,8	1,0
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie projektu		15	35
	przygotowanie do kolokwium		15	10
	praca w czytelniku/praca w sieci		5	5
	<b>w sumie:</b>		30	50
ECTS		1,2	2,0	
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach		30	15
	praca praktyczna samodzielna		20	35
	<b>w sumie:</b>		50	50
	ECTS		2.0	2.0
<b>Semestr 2</b>				



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
	<b>w sumie:</b>	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
	<b>w sumie:</b>	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
	<b>w sumie:</b>	55	55
	ECTS	2.2	2.2

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

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	<p>Semestr 1</p> <p><b>Wykłady:</b></p> <p>Zapis konstrukcji, jako narzędzie komunikacji w świecie techniki. Miejsce zapisu konstrukcji w procesie projektowania. Nośniki informacji technicznej. Zasady gospodarki dokumentacją techniczną. Normalizacja w zapisie konstrukcji. Sposoby odwzorowania postaci geometrycznej elementów maszyn. Rzutowanie. Rodzaje, zasady, pojęcia i definicje. Rzutowanie podstawowe i ukośne. Rzutowanie aksonometryczne. Rzutnie, dimetria ukośna, dimetria prostokątna. Dodatkowa rzutnia. Transformacja pojedyncza i podwójna.</p>
--	---

Metodyka wykonywania rysunków technicznych, wyrwania cząstkowe, kłady miejscowe. Przenikania brył i ich rozwinięcia. Wymiarowanie. Zasady, rodzaje, uproszczenia, umowność znaków graficznych. Zgodność z normami PN, EN i ISO. Tolerowanie wymiarów (m.in. położenia i kształtu).

**Ćwiczenia:**

Wykonywanie ćwiczeń projektowych w postaci odręcznych szkiców ołówkiem, ćwiczenia z zakresu podstaw zapisu konstrukcji, Ćwiczenia z rzutowania, wymiarowanie i naszkicowania 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. Schematy mechaniczne, elektryczne, hydrauliczne, pneumatyczne oraz energetyki cieplnej. Komputerowe wspomaganie projektowania w oparciu o pakiet oprogramowania AutoCAD. Organizacja ekranu graficznego programu AutoCAD. Elementy rysunkowe; rodzaje linii, kolory, warstwy. Narzędzia rysunkowe. 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 ćwiczenia projektowego w środowisku AUTOCAD.

<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia projektowe
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p><b>Semestr 1:</b></p> <p>Ocena końcowa to średnia arytmetyczna z kolokwium, z ćwiczeń (wykonany projekt, obecności, aktywność studenta).</p> <p><b>Semestr 2:</b></p> <p>Ocena końcowa to średnia arytmetyczna z kolokwium, z ćwiczeń (wykonany projekt, obecności, aktywność studenta).</p>
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Kształcenie kierunkowe
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy. WNT (wyd. po roku 2002). Rydzanicz I.: Zapis konstrukcji. Zadania. WNT. Warszawa 1999;</li> <li>2) Rydzanicz I.: Zapis konstrukcji. Podstawy. Wrocław 1996;</li> <li>3) Sujecki K.: Zapis konstrukcji. Materiały pomocnicze do ćwiczeń projektowych. Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH Kraków 2000;</li> <li>4) Potrykus J: Poradnik Mechanika, Praca zbiorowa</li> <li>5) Zbiór Polskich Norm: Rysunek techniczny i rysunek techniczny maszynowy</li> </ol>

## B10. Mechanika płynów

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Mechanika płynów B10
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Fluid mechanics
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	I stopnia
<b>Profil:</b>	Praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	Polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	III
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr hab. Inż. Piotr Strzelczyk, prof. ndzw.

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Podstawowe prawa mechaniki płynów.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne - wykład 15 h, ćw. audytoryjne 10 h, ćw. laboratoryjne 15 h niestacjonarne - wykład 10 h, ćw. audytoryjne 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
B10_W01	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu mechaniki płynów będące podstawą dla rozwiązywania zadań inżynierskich	K_W03 K_W06	Wykład / Ćwiczenia/ Laboratorium	kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy, sprawozdanie z laboratorium
B10_U01	Umie samodzielnie pozyskiwać informacje z literatury oraz z sieci	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_U04	Rozumienia potrzeby uczenia się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	K_U22	Wykład/ Ćwiczenia/ laboratorium	Obserwacja - udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach
B10_K01	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K_K03	Wykład/ Ćwiczenia/ laboratorium	Obserwacja - udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach
Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	3		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach obecność na ćw. audytoryjnych obecność na ćw. laboratoryjnych  <b>w sumie:</b> ECTS		15 10 15  40 1,6	10 10 10  30 1,2

<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	Przygotowanie ogólne,	10	15
	przygotowanie do kolokwium	10	15
	przygotowanie do laboratorium	10	10
	sporządzenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	5	5
	<b>w sumie:</b>	35	45
	ECTS	1,4	1,8
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych	25	20
	praca samodzielna lub w zespole	30	35
	<b>w sumie:</b>	55	55
	ECTS	2,2	2,2

### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykład:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przedmiot mechaniki płynów. Płyny rzeczywiste i doskonałe. Własności płynów. Siły działające na płyn. Właściwości płynów. Podstawowe prawa gazów.</li> <li>2. Statyka płynów. Podstawowe równanie statyki płynów. Wysokość słupa cieczy jako miara ciśnienia statycznego. Pomiar ciśnienia. Naciski, 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.</li> <li>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</li> <li>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 Hagen – Poiseuille'a. Przepływy laminarne i turbulentne. Krytyczne liczby Reynoldsa.</li> <li>5. Przepływy w przewodach zamkniętych. Straty liniowe i miejscowe. Przewody o stałym przekroju – typowe zagadnienia przy obliczaniu rurociągów. Wpływ cieczy ze zbiornika. Zwężki pomiarowe.</li> <li>6. Podobieństwa zjawisk przepływowych. Współczynnik Coriolisa. Przepływy w kanałach otwartych.</li> <li>7. Opływ ciał.</li> <li>8. Koncepcja warstwy przyściennej. Opływ ciał stałych przez płyny lepkie. Zarys dynamiki gazów.</li> <li>9. Zarys dynamiki gazów ściśliwych.</li> <li>10. Wybrane zagadnienia maszyn przepływowych</li> <li>11. Podstawowe zagadnienia przepływów dwufazowych.</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne:</b></p>
---	---

	<p>Rozwiązywanie zadań ilustrujących poznane na wykładzie wiadomości. Przeprowadzenie pisemnych sprawdzianów umiejętności</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne:</b>  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.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	<p>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.</p>
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	<p>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.</p>
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p>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)</p> <p>Uwaga: Wszystkie formy zajęć z przedmiotu muszą być zaliczone na co najmniej 3,0.</p>
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Wyznaczone 2 dodatkowe terminy ćwiczeń laboratoryjnych pod koniec semestru.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	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.
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Gryboś R. : Podstawy mechaniki płynów. PWN, Warszawa 2002</li> <li>Burka E., S., Nałęcz T., J.; Mechanika płynów w</li> </ol>

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

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Zarządzanie środowiskiem, B11
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Environmental management
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	1
<b>Język wykładowy:</b>	język polski / język angielski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Dr inż. Bernadeta Rajchel

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
<p>Podstawowe informacje z zakresu zarządzania środowiskiem opartego na koncepcji zrównoważonego rozwoju. Normy środowiskowe. Instrumenty zarządzania środowiskiem. Zarządzanie poszczególnymi komponentami środowiska.</p> <p>Basic information on environmental management based on the concept of sustainable development. Environmental standards. Environmental management instruments. Management of individual components of the environment.</p>				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykład – 5 h, ćw. audytoryjne - 10 h niestacjonarne: wykład – 5 h, ćw audytoryjne - 5 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i

				oceny efektów uczenia się
B11_W01	Zna podstawowe pojęcia związane ze środowiskiem, jego ochroną oraz systemem zarządzania	K_W02	wykład	wykonanie zadania
B11_W02	Zna instrumenty zarządzania środowiskiem	K_W02	wykład	wykonanie zadania
B11_U01	Potrafi identyfikować zagrożenia środowiskowe	K_U19	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
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>1</b>			
			Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykład		5	5
	ćwiczenia audytoryjne		10	5
	<b>w sumie:</b>		15	10
	ECTS		0,6	0,4
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie do wykonania zadań, analiz		10	15
	<b>w sumie:</b>		10	15
	ECTS		0,4	0,6
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach</b>	ćwiczenia audytoryjne		10	5
	praca własna		10	15

przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	<b>w sumie:</b>	20	20
	ECTS	0,8	0,8

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady:</b></p> <p>Systemy zarządzania środowiskiem (SZS) – podstawowe pojęcia. Geneza systemów zarządzania środowiskiem. Środki zarządzania środowiskiem. Strategia zrównoważonego rozwoju. Polityka ekologiczna państwa. Instrumenty zarządzania środowiskiem. Norma ISO 14001. System ekozarządzania i audytu EMAS (ang. EcoManagement and Audit Scheme). Zarządzanie ochroną przyrody. Zarządzanie ochroną atmosfery. Zarządzanie gospodarką wodną. Zarządzanie gospodarką odpadami. Zarządzanie bezpieczeństwem ekologicznym. Zintegrowany system zarządzania.</p> <p><b>Lectures:</b></p> <p>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.</p> <p><b>Ćwiczenia:</b></p> <p>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.</p> <p><b>Exercises:</b></p> <p>Characteristics of selected environmental components and their protection. Identification of environmental hazards - environmental aspect. Air pollutant emissions calculations.</p>
---	---

	Analysis of selected instruments of environmental management. Environmental management in the selected enterprise.
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	wykład, ćwiczenia, prezentacja multimedialna, rozwiązywanie problemu, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Zaliczenie wykładów w formie kolokwium; zaliczenie poprawkowe – kolokwium w wyznaczonym terminie; brak egzaminu z przedmiotu.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Udział w zajęciach zgodnie z Regulaminem studiów.
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa przedmiotu to ocena z kolokwium zaliczeniowego, biorąc pod uwagę aktywność i obecność na zajęciach.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Przygotowanie notatki (0,5 strony A4) z wykładu.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	-
<b>Zalecana literatura:</b>	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.



## C. GRUPA PRZEDMIOTÓW KIERUNKOWYCH

Państwowa Akademia  
Nauk Stosowanych  
w Krośnie

### C1. Podstawy konstrukcji maszyn I

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	PODSTAWY KONSTRUKCJI MASZYN I, C1
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	MACHINE CONSTRUCTION BASICS I
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	Studia I stopnia
<b>Profil:</b>	Praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	5
<b>Język wykładowy:</b>	Polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	3
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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:	Powiązani e z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
	WIEDZA			

C1_W01	ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii, komputerowych programów inżynierskich, inżynierii materiałowej, systemów diagnostycznych niezbędnych do opisu i analizy zagadnień inżynierskich	K_W01	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny. Egzamin
C1_W02	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu Mechaniki i budowy maszyn	K_W06	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny. Egzamin
C1_W3	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form własnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku Mechanika i budowa maszyn	K_W11	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny. Egzamin
	UMIEJĘTNOŚCI			
C1_U01	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U08	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny. Egzamin
C1_U02	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	K_U09	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny. Egzamin
C1_U03	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla kierunku Mechanika i budowa maszyn oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia	K_U15	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny. Egzamin
C1_U04	Potrafi – zgodnie z wymaganą specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi	K_U16	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny. Egzamin
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
C1_K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	K_K01	Wykład	Seminarium
C1_K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym	K_K02	Wykład	Seminarium

	odpowiedzialności za podejmowane decyzje			
C1_K03	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K_K04	Wykład	Seminarium
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	5		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie obecność na ćwiczeniach audytoryjnych <b>w sumie:</b> ECTS		30 30 60 2,4	15 10 25 1,0
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad projektami przygotowanie do kolokwium /egzaminu praca w bibliotece, czytelnia <b>w sumie:</b> ECTS		25 25 15 65 2,6	40 25 35 100 4,0
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna <b>w sumie:</b> ECTS		30 45 75 3	10 65 75 3

Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	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.
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykłady i ćwiczenia audytoryjne (projekty)
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a</b>	Pozytywne oceny z kolokwiów. Pozytywna ocena projektu, Dodatkowe terminy zaliczeń w ramach konsultacji. Pozytywny wynik egzaminu.

<b>także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obecność na wykładach min 50%, a na ćwiczeniach jest obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena z egzaminu ze współczynnikiem wagi 0.7 + ocena z zaliczenia ćwiczeń ze współczynnikiem wagi 0.3.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Spotkania w ramach konsultacji, i dodatkowe terminy zaliczeń w sesji egzaminacyjnej.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Wiedza nabyta podczas objętych planem studiów z przedmiotów: Mechanika, Wytrzymałość materiałów, Nauka o materiałach
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praca zbiorowa pod. red. Osiński. Zb.; Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 2002</li> <li>2. Chomczyk Wł.; Podstawy konstrukcji maszyn ,WKŁ, 2013</li> <li>3. Praca zbiorowa pod. red. Dietrich M. ; Podstawy konstrukcji maszyn, T1/2 WNT Warszawa, 2003</li> <li>4. Ryś J., Skrzyszowski Zb.; Podstawy konstrukcji maszyn, zbiór zadań, część 1 i 2. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2003</li> <li>5. Praca zbiorowa pod. red. E. Mazanka.: Podstawy konstrukcji maszyn. Tom 1/2 . Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2005</li> <li>6. Mazanek E.: Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn, PWN Warszawa 2005</li> <li>7. Praca zbiorowa pod. red. J. Osińskiego.: Wspomagane komputerowo projektowanie typowych zespołów i elementów maszyn. PWN, Warszawa 1994</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Ponieważ G., Kuśnierz L.: Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie mechanizmów śrubowych oraz przekładni zębatych. Wyd. Politechniki Lubelskiej 2013</li> <li>9. Maziarz M., Kuliński S.: Obliczenia wytrzymałościowe przekładni zębatych według norm ISO. Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH Kraków 2007</li> <li>10. Knosala R.; Podstawy konstrukcji maszyn. Przykłady obliczeń WNT W-wa, 2000-2017</li> <li>11. Iwaszko.J.; Podstawy konstrukcji maszyn. Połączenia i przekładnie zębate. Zbiór zadań. Wyd. OWPW 2012</li> <li>12. Niezgodziński M., E., Niezgodziński T.: Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe, WNT, Warszawa, 1996</li> </ol>



## C2. Podstawy konstrukcji maszyn II

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	PODSTAWY KONSTRUKCJI MASZYN II, C2
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	MACHINE CONSTRUCTION BASICS II
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	Studia I stopnia
<b>Profil:</b>	Praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	5
<b>Język wykładowy:</b>	Polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	4
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Dr inż. Romuald Fejkiel

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
<p>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.</p>	
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:	<p>Studia stacjonarne - wykład 30 h, ćw. audytoryjne 30 h, Studia niestacjonarne - wykład 15 h, ćw. audytoryjne 10 h,</p>
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			
C2_W01	ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii, komputerowych programów inżynierskich, inżynierii materiałowej, systemów diagnostycznych niezbędnych do opisu i analizy zagadnień inżynierskich	K_W01	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny. Egzamin
C2_W02	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu Mechaniki i budowy maszyn	K_W06	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny. Egzamin
C2_W3	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form własnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku Mechanika i budowa maszyn	K_W11	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny. Egzamin
	UMIEJĘTNOŚCI			
C2_U01	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U08	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny. Egzamin
C2_U02	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	K_U09	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny. Egzamin
C2_U03	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla kierunku Mechanika i budowa maszyn oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia	K_U15	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny. Egzamin
C2_U04	Potrafi – zgodnie z wymaganą specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi	K_U16	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny. Egzamin
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
C2_K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;	K_K01	Wykład	Seminarium

	potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób			
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	Seminarium
C2_K03	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K_K04	Wykład	Seminarium
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	5			
			Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie obecność na ćwiczeniach audytoryjnych  <b>w sumie:</b> ECTS		30 30  60 2,4	15 10  25 1,0
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad projektami przygotowanie do kolokwium /egzaminu praca w bibliotece, czytelnia  <b>w sumie:</b> ECTS		25 25 15 65 2,6	40 35 25 100 4,0
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		30 45 75 3	10 65 75 3

Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	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.
---	--

<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykłady i ćwiczenia audytoryjne (projekty)
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Pozytywne oceny z kolokwiów. Pozytywna ocena projektu, Dodatkowe terminy zaliczeń w ramach konsultacji. Pozytywny wynik egzaminu.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obecność na wykładach min 50%, a na ćwiczeniach jest obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena z egzaminu ze współczynnikiem wagi 0.7 + ocena z zaliczenia ćwiczeń ze współczynnikiem wagi 0.3.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Spotkania w ramach konsultacji, i dodatkowe terminy zaliczeń w sesji egzaminacyjnej
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Wiedza nabyta podczas objętych planem studiów z przedmiotów: Mechanika, Wytrzymałość materiałów, Nauka o materiałach
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praca zbiorowa pod. red.. Osiński. Zb.; Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 2002</li> <li>2. Chomeczyk Wł.; Podstawy konstrukcji maszyn ,WKŁ, 2013</li> <li>3. Praca zbiorowa pod. red. Dietrich M. ;Podstawy konstrukcji maszyn, T1/2 WNT Warszawa, 2003</li> <li>4. Ryś J., Skrzyszowski Zb.; Podstawy konstrukcji maszyn, zbiór zadań, część 1 i 2. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2003</li> <li>5. Praca zbiorowa pod. red. E. Mazanka.: Podstawy konstrukcji maszyn. Tom 1/2 . Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2005</li> <li>6. Mazanek E.: Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn, PWN Warszawa 2005</li> <li>7. Praca zbiorowa pod. red. J. Osińskiego.: Wspomagane komputerowo projektowanie typowych zespołów i elementów maszyn. PWN, Warszawa 1994</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Ponieważ G., Kuśnierz L.: Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie mechanizmów śrubowych oraz przekładni zębatych. Wyd. Politechniki Lubelskiej 2013</li> <li>9. Maziarz M., Kuliński S.: Obliczenia wytrzymałościowe przekładni zębatych według norm ISO. Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH Kraków 2007</li> <li>10. Knosala R.; Podstawy konstrukcji maszyn. Przykłady obliczeń WNT W-wa, 2000-2017</li> </ol>

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

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Wytrzymałość materiałów I C3
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Strenght of materials I
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	Studia I stopnia
<b>Profil:</b>	Praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	5
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	III
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	Stacjonarne: wykład - 30h Ćwiczenia audytoryjne - 30h Ćwiczenia laboratoryjne - 15h Niestacjonarne: wykład - 15h Ćwiczenia audytoryjne - 15h Ćwiczenia laboratoryjne - 10h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
C3_W01	Rozróżnia właściwości wytrzymałościowe materiałów	K_W04	Wykład, ćwiczenia audytoryjne	Egzamin, kolokwia, projekty

				indywidualne, dyskusja.
C3_W02	Opisuje siły wewnętrzne elementów konstrukcyjnych maszyn dla obciążeń prostych. Formułuje zależności pomiędzy obciążeniem i geometrią konstrukcji, a naprężeniami i odkształceniami	K_W06	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne	Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja.
C3_U01	potrafi wyznaczać siły wewnętrzne w elementach konstrukcyjnych	K_U09	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne	Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności
C3_U02	Potrafi dobierać wymiary przekrojów elementów konstrukcyjnych z zastosowaniem kryteriów wytrzymałości i sztywności w prostych i złożonych przypadkach obciążenia	K_U14	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne	Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności
C3_U03	Analizuje otrzymane wyniki obliczeń wytrzymałościowych dla prostych i złożonych przypadków obciążenia	K_U16	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne	Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności
C3_K01	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K01	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne	Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności
C3_K02	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K_K04	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne	Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności
C3_K03	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a	K_K05	Wykład, ćwiczenia	Egzamin, kolokwia,

	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		audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne	projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	5		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	<b>Wykład</b> <b>Ćwiczenia audytoryjne</b> <b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>  <b>w sumie:</b> <b>ECTS</b>	30 30 15  <b>75</b> 3,0	15 15 10  40 1,6	
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	Przygotowanie do zajęć Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych Przygotowanie do kolokwium, egzaminu  <b>w sumie:</b> <b>ECTS</b>	10 20 20  50 2,0	25 30 30  85 3,4	
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b> <b>Praca praktyczna samodzielna</b>  <b>w sumie:</b> <b>ECTS</b>	15 65  80 3.2	15 65  80 3.2	

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady:</b> 1. Wprowadzenie, pojęcia podstawowe, modele materiałów, elementów konstrukcji i obciążeń, uogólnione zredukowane siły wewnętrzne, definicje naprężenia, przemieszczenia i odkształcenia, podstawowe założenia, zasada de Saint-Venanta 2. 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.
---	---



	<p>3. Dwuwymiarowy stan naprężenia - wzory transformacyjne, naprężenia główne, koło naprężeń Mohra, przypadki szczególne płaskiego stanu naprężenia. Czyste ścinanie.</p> <p>4. Skręcanie prętów o przekrojach kołowych - założenia, rozkład naprężeń, deformacje pręta skręcanego. Warunek wytrzymałościowy i sztywnościowy, analiza pręta skręcanego.</p> <p>5. Skręcanie prętów o przekrojach niekołowych - założenia, rozkład naprężeń, warunek wytrzymałościowy i sztywnościowy.</p> <p>6. Analogia hydrodynamiczna. Skręcanie prętów cienkościennych - wzory Bredta.</p> <p>7. Zginanie proste - założenia, analiza naprężeń i odkształceń, warunek wytrzymałościowy. Wykresy momentów gnących i sił tnących. Zginanie ukośne.</p> <p>8. Trójwymiarowy stan naprężenia i odkształcenia - oznaczenia składowych, tensor naprężeń, tensor odkształceń, podział tensorów. Uogólnione prawo Hooke'a.</p> <p>9. Wytężenie materiału, podział hipotez wytrzymałościowych, hipotezy: największego odkształcenia wzdłużnego, największych naprężeń stycznych, energii odkształcenia sprężystego - Beltramiego, energii odkształcenia postaciowego - Hubera, Missesa, Hencky'ego.</p> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyznaczanie charakterystyk geometrycznych figur płaskich.</li> <li>2. Rozciąganie i ściskanie prętów prostych - analiza pręta rozciąganego, układy prętowe, projektowanie przekrojów prętów</li> <li>3. Dwuwymiarowy stan naprężenia zastosowanie wzorów transformacyjnych, koło naprężeń Mohra</li> <li>4. Skręcanie prętów o przekrojach kołowych - analiza pręta skręcanego, projektowanie przekrojów prętów skręcanych</li> <li>5. Zginanie proste - wykresy momentów gnących i sił tnących, projektowanie przekrojów belek zginanych</li> <li>6. Kolokwium zaliczeniowe</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Omówienie zasad bezpieczeństwa w laboratorium wytrzymałości materiałów</li> <li>2. Statyczna próba rozciągania</li> <li>3. Statyczna próba ściskania. Próba udarności</li> <li>4. Statyczna próba zginania</li> <li>5. Badania twardości metali</li> <li>6. Tensometria oporowa</li> <li>7. Modelowe badania elastooptyczne</li> </ol>
<p><b>Metody i techniki kształcenia:</b></p>	<p><b>Wykład, prezentacja multimedialna, dyskusja</b></p>
<p><b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a</b></p>	<p>W semestrze przewidziane są 3 kolokwia z trzech różnych tematów. Należy zaliczyć wszystkie trzy tematy, aby uzyskać zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne należy mieć wszystkie zaliczone, na</p>

<b>także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	podstawie obecności i aktywnego uczestnictwa. Zaliczenie końcowe.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obecność na wykładach przynajmniej 80%. Obecność na ćwiczeniach audytoryjnych i na ćwiczeniach laboratoryjnych obowiązkowa. Nieobecność na ćwiczeniach laboratoryjnych wymaga odrobienia w innym terminie.
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, egzamin końcowy. Ocena końcowa z egzaminu: waga 60% z ćwiczeń audytoryjnych 30%, z ćwiczeń laboratoryjnych 10%
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach. Praca własna w czytelnicy. Możliwość zaliczania kolokwium na konsultacjach. Możliwość odrobienia ćwiczeń laboratoryjnych z innymi grupami lub w terminach podanych przed zakończeniem semestru
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Matematyka, fizyka, mechanika teoretyczna
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłóś Z.: Wytrzymałość materiałów. T. 1. WN-T, Warszawa 2003.</li> <li>3. Niezgodziński M. E., Niezgodziński T. Wytrzymałość materiałów. PWN Warszawa</li> <li>4. Niezgodziński M. E., Niezgodziński T. Zadania z wytrzymałości materiałów. PWN Warszawa</li> <li>5. Banasiak M., Grossman K., Trombski M.: Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów. PWN Warszawa</li> <li>6. Wolny S., Siemieniec A.: Wytrzymałość materiałów. Część I. Teoria. Zastosowanie. Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne. Kraków</li> <li>7. Niezgodziński M. E.: Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe. Wydawnictwo Naukowo - Techniczne, Warszawa.</li> <li>8. Wytrzymałość materiałów. Cz. 4 Ćwiczenia laboratoryjne pod red. Stanisława Wolnego. Kraków 2005.</li> </ol>

## C4. Wytrzymałość materiałów II

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Wytrzymałość materiałów II C4
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Strenght of materials II
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	Studia I stopnia
<b>Profil:</b>	Praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	5
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	IV
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	Stacjonarne: wykład - 30h Ćwiczenia audytoryjne - 30h Ćwiczenia projektowe - 15h Niestacjonarne: wykład - 15h Ćwiczenia audytoryjne - 15h Ćwiczenia projektowe - 10h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się

C4_W01	Poprawnie definiuje obciążenia działające w konstrukcji	K_W01	Wykład, ćwiczenia audytoryjne	Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja.
C4_W02	Dobiera odpowiednie metody rozwiązywania przypadków statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych	K_W04	Wykład, ćwiczenia audytoryjne	Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja.
C4_W03	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu wytrzymałości materiałów	K_W06	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia projektowe	Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja.
C4_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł, również w języku angielskim lub innym języku obcym; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia projektowe	Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności
C4_U02	Ma umiejętność samokształcenia się	K_U05	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia projektowe	Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności
C4_U03	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	K_U09	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia projektowe	Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności
C4_U04	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym.	K_U14	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia projektowe	Egzamin, kolokwia, projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności
C4_U05	Potrafi – zgodnie z wymaganą specyfikacją – zaprojektować oraz	K_U16	Wykład, ćwiczenia	Egzamin, kolokwia,

	zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi		audytoryjne, ćwiczenia projektowe	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
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	5			Stacjonarne Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	<b>Wykład</b> <b>Ćwiczenia audytoryjne</b> <b>Ćwiczenia projektowe</b>  <b>w sumie:</b> <b>ECTS</b>		30 30 15  75 3,0	15 15 10  40 1,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na</b>	Przygotowanie do zajęć Przygotowanie do zajęć projektowych Przygotowanie do kolokwium, egzaminu		10 20 20	25 30 30

każdą formę i liczbą punktów ECTS:	w sumie:	50	85
	ECTS	2,0	3,4
C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	Ćwiczenia laboratoryjne	15	10
	Praca praktyczna samodzielna	65	70
		80	80
	w sumie:	3,2	3,2
	ECTS		

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

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	<p><b>Wykłady:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Równanie różniczkowe linii ugięcia belki zginanej, wyznaczanie przemieszczeń belek - metoda analityczna.</li> <li>2. Linie ugięcia belek: metoda analityczna - sposób Clebscha.</li> <li>3. Metoda analityczno - wykreslna (momentów wtórnych)</li> <li>4. Wyboczenie sprężyste prętów prostych - wzór Eulera, warunki brzegowe, smukłość. Wyboczenie niesprężyste - wzory Tetmajera i Johnsona - Ostenfielda.</li> <li>5. Metody energetyczne, energia sprężysta w prętach rozciąganych, skręcanych i zginanych, energia sprężysta od sił tnących. Siły uogólnione i uogólnione współrzędne - układy Clapeyrona. Twierdzenie Castigliano.</li> <li>6. Wzór Wereszczagina, metoda Maxwella - Mohra, wyznaczanie przemieszczeń belek.</li> <li>7. Zasada najmniejszej pracy Menabrei, równania Maxwella - Mohra, wyznaczanie reakcji w belkach statycznie niewyznaczalnych.</li> <li>8. Ramy płaskie - wyznaczanie sił wewnętrznych. Ramy płaskie zamknięte. Ramy symetryczne i antysymetryczne.</li> <li>9. Zastosowanie metod energetycznych do rozwiązywania układów ramowych.</li> <li>10. Zastosowanie metody sił do rozwiązywania układów ramowych.</li> <li>11. Zmęczenie materiałów</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Metoda analityczna wyznaczania ugięć belek zginanych</li> <li>8. Metoda analityczno - wykreslna</li> <li>9. Wyboczenie sprężysta prętów prostych</li> <li>10. Równanie trzech momentów. Metoda Maxwella-Mohra, wyznaczanie przemieszczeń belek</li> <li>11. Zasada najmniejszej pracy Menabrei, równania Maxwella-Mohra, wyznaczanie reakcji w belkach statycznie niewyznaczalnych</li> <li>12. Ramy płaskie statycznie wyznaczalne i statycznie niewyznaczalne</li> <li>13. Kolokwium zaliczeniowe</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia projektowe</b></p>
--	---

	<p>14. Rozwiązywanie układów prętowych statycznie wyznaczalnych.</p> <p>15. Obliczanie charakterystyk geometrycznych figur płaskich.</p> <p>16. Wyznaczanie naprężeń głównych. Transformacja naprężeń i odkształceń.</p> <p>17. Wyznaczanie sił przekrojowych w belkach.</p> <p>18. Wyznaczanie sił przekrojowych w ramach.</p> <p>19. Obliczanie naprężeń w złożonych przypadkach wytrzymałościowych.</p> <p>20. Wyznaczanie ugięć belek.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	<b>Wykład, prezentacja multimedialna, dyskusja</b>
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	<p>W semestrze przewidziane są 3 kolokwia z trzech różnych tematów. Należy zaliczyć wszystkie trzy tematy, aby uzyskać zaliczenie końcowe.</p> <p>Należy wykonać przynajmniej 2 projekty, których tematyka zostaje podana na zajęciach.</p>
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obecność studenta na wykładach przynajmniej 70%, na ćwiczeniach audytoryjnych- obowiązkowa.
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, egzamin końcowy. Ocena końcowa z egzaminu: waga 60% z ćwiczeń audytoryjnych 30%, z ćwiczeń projektowych 10%
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach. Praca własna w czytelnicy. Możliwość zaliczenia kolokwium na konsultacjach.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Matematyka, fizyka, mechanika teoretyczna, wytrzymałość materiałów I
<b>Zalecana literatura:</b>	<p>2. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłowski Z.: Wytrzymałość materiałów. T. 1. WN-T, Warszawa 2003.</p> <p>3. Niezgodziński M. E., Niezgodziński T. Wytrzymałość materiałów. PWN Warszawa</p> <p>4. Niezgodziński M. E., Niezgodziński T. Zadania z wytrzymałości materiałów. PWN Warszawa</p> <p>5. Banasiak M., Grossman K., Trombski M.: Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów. PWN Warszawa</p> <p>6. Wolny S., Siemieniec A.: Wytrzymałość materiałów. Część I. Teoria. Zastosowanie. Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne. Kraków</p> <p>7. Niezgodziński M. E.: Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe. Wydawnictwo Naukowo - Techniczne, Warszawa.</p> <p>8. Wytrzymałość materiałów. Cz. 4 Ćwiczenia laboratoryjne pod red. Stanisława Wolnego. Kraków 2005.</p>

## C5. Inżynieria wytwarzania

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	INŻYNIERIA WYTWARZANIA, C5
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	MECHANICAL TECHNOLOGY
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	Studia I stopnia
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	Polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	3
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Dr inż. Dorota Chodorowska

### 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.	
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	Studia stacjonarne - wykład 30 h, ćw. audytoryjne 15 h, Studia niestacjonarne - wykład 10 h, ćw. audytoryjne 5 h,
<b>Opis efektów uczenia się dla przedmiotu</b>	



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			
C5_W01	Ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii, komputerowych programów inżynierskich, inżynierii materiałowej, systemów diagnostycznych niezbędnych do opisu i analizy zagadnień inżynierskich	K_W01	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny.
C5_W06	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu Mechanika i budowa maszyn	K_W06	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny. Ocena prezentacji
C5_W11	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form własnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku Mechanika i budowa maszyn	K_W11	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny.
	UMIEJĘTNOŚCI			
C5_U08	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U08	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny.
C5_U09	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	K_U09	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny.
C5_U15	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla kierunku Mechanika i budowa maszyn oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia	K_U15	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny.
C5_U16	Potrafi – zgodnie z wymaganą specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi	K_U16	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny.
C5_U18	Ma doświadczenie związane z rozwiązywaniem praktycznych zadań inżynierskich, zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	K_U18	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny.
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
C5_K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia,	K_K01	Wykład	Seminarium

	studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób			
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
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	4		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie obecność na ćwiczeniach audytoryjnych  w sumie: ECTS		30 15  45 1,8	10 5  15 0,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	Przygotowanie ogólne praca nad prezentacjami, projektami praca w bibliotece, czytelni praca w sieci  w sumie: ECTS		20 25 5 5  55 2,2	15 35 25 10  85 3,4
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna  w sumie: ECTS		15 50  65 2,6	5 60  65 2,6

Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	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
---	--

	<p>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.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia audytoryjne
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych na podstawie przygotowania referatów i prezentacji; Dopuszczenie do egzaminu, wymaga zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych. Możliwość zaliczenia ćwiczeń w sesji lub na konsultacjach.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obecność na wykładach i ćwiczeniach audytoryjnych jest obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa: 80% egzamin, 20% zaliczenie.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Konsultacje, praca w czytelniku.

<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Nauka o materiałach, wytrzymałość materiałów, mechanika, fizyka.
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praca zbiorowa pod. red. J. Sińczaka : Procesy przeróbki plastycznej. Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków 2010</li> <li>2. Wasiunyk P. Teoria procesów kucia i prasowania. WNT, Warszawa, 1990</li> <li>3. Gorecki W. Inżynieria wytwarzania i przetwórstwa płaskich wyrobów metalowych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006</li> <li>4. Kosmal J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT, Warszawa 1995</li> <li>5. Perzyk M., Waszkiewicz S., Kaczorowski M., Jopkiewicz A.: Odlewnictwo. WNT, Warszawa 2000</li> <li>6. Wilczyński K. Wybrane zagadnienia przetwórstwa tworzyw sztucznych. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Saechtling H. Tworzywa sztuczne, WNT warszawa 2007</li> <li>8. Opiekun Z., Orłowicz W., Stachowicz F.: Techniki wytwarzania OWPRz, Rzeszów 1998</li> <li>9. Mazur M.: Podstawy spawalnictwa. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999</li> <li>10. Hyla I. Tworzywa sztuczne. Własności, przetwórstwo, zastosowanie. PWN Warszawa 2004</li> <li>11. <a href="http://www.plastech.pl">www.plastech.pl</a></li> </ol>

## C6. Obróbka skrawaniem i narzędzia

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Obróbka skrawaniem i narzędzia C6
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Machining and tools
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	2
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	IV
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Dr inż. Romuald Fejkiel

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Technologiczne i kinematyczne podstawy obróbki skrawaniem. Budowa i zastosowanie narzędzi skrawających.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	Studia stacjonarne: Wykład 30h Ćwiczenia 15h Studia niestacjonarne Wykład 10h Ćwiczenia 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
C6_W01	<b>w zakresie wiedzy:</b>	K_W06	wykład, ćwiczenia	kolokwium

	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu obróbki ubytkowej.		audytoryjne ,	zaliczeniowe
C6_U1	<b>w zakresie umiejętności:</b> Ma umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	K_U11		
C6_U2	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla obróbki ubytkowej.	K_U14		
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	2		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie obecność na ćwiczeniach audytoryjnych  <b>w sumie:</b> ECTS		30 15  45 1,8	10 10  20 0,8
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie ogólne praca w bibliotece, czytelnia, praca w sieci  <b>w sumie:</b> ECTS		5  5 0,2	20 5 5 30 1,2
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Udział w ćwiczeniach, rozwiązywanie zadań Praca własna  <b>w sumie:</b> ECTS		15 10  25 1,0	10 15  25 1,0

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady:</b> Elementy geometryczne ostrza skrawającego. Powstawanie wióra. Parametry skrawania. Tokarki i toczenie. Strugarki i struganie. Wiertarki i wiercenie. Frezarki i frezowanie. Przeciągarki i przeciąganie. Szlifierki i szlifowanie. Metody obróbki gładkościowej. <b>Ćwiczenia</b>
---	---

	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.
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, pokaz multimedialny, ćwiczenia audytorijne
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Pozytywna ocena sprawdzianu Pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Wykłady -obecność nieobowiązkowa Ćwiczenia audytorijne- obecność obowiązkowa min 80%
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	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.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	W ramach konsultacji wyznaczone dodatkowe terminy zaliczenia ćwiczeń.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	brak
<b>Zalecana literatura:</b>	Barbara Dul-Korzyńska - Obróbka skrawaniem i narzędzia Wydawnictwo: Politechniki Rzeszowskiej Wydanie I Grzesik W.: Podstawy skrawania materiałów metalowych. WNT, Warszawa 1998. Bartosiewicz J.: Technologia dla mechanika obróbki skrawaniem. WSiP Warszawa 1998

## C7. Elektronika i elektrotechnika

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Elektrotechnika i Elektronika, C7
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Electrical and Electronics
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	Studia I stopnia
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	Polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	3
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr hab. Inż. Tadeusz Wszolek prof. PANS

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Podstawy elektrotechniki i elektroniki. Źródła prądu stałego. Magnetyzm. Indukcyjność. Transformatory. Prądnice.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		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
C7_W01	<b>w zakresie wiedzy:</b> Ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki, fizyki niezbędną w	K_W01	W30/10, A15/5, L15/15	Aktywność na zajęciach audytoryjnych



C7_W02	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_W06		h. Wynik z testu na platformie e_learningowej oraz wynik z kartkówki.
C7_U01	<b>w zakresie umiejętności:</b> Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach	K_U02		Aktywność na zajęciach audytoryjnych
C7_U02	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwemu do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskich działalności inżynierskich	K_U07		h. Wynik z kartkówki i z testów e_learningowych
C7_U03	Posiada umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	K_U11		
C7_K01	<b>w zakresie kompetencji społecznych:</b> 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		
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	4			
			Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie obecność na ćwiczeniach audytoryjnych obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych  <b>w sumie:</b> ECTS		30 15 15  <b>60</b> <b>2,4</b>	10 5 15  <b>30</b> <b>1,2</b>
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na</b>	przygotowanie ogólne praca nad sprawozdaniami/projektami przygotowanie do kolokwium zaliczającego i egzaminu  <b>w sumie:</b>		20 10 10  <b>40</b>	30 20 20  <b>70</b>

każdą formę i liczbą punktów ECTS:	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	25
	praca praktyczna samodzielna	35	40
	<b>w sumie:</b>	65	65
	ECTS	2,6	2,6

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

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	<p><b>Wykłady:</b>  <b>Teoria elektronu i energia elektryczna i przewodnictwo. Pole elektrostatyczne.</b>  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.  <b>Źródła prądu stałego</b>  Źródła napięciowe i prądowe i ich modele zastępcze. Realizacje praktyczne źródeł o dużej energii; Łączenie szeregowe i równoległe źródeł energii elektrycznej.  <b>Obwody prądu stałego</b>  Prawo Ohma, prawa Kirchhoffa; Rozwiązywanie obwodów liniowych prądu stałego. Metoda klasyczna, metoda superpozycji oraz metody źródeł zastępczych – metoda Thevenina.  <b>Elementy pasywne obwodu elektrycznego.</b>  Rezystancja, pojemność indukcyjność, indukcyjność wzajemna . Budowa, układy zastępcze połączeń szeregowych i równoległych.  <b>Moc w obwodach elektrycznych</b>  Moc, praca i energia w obwodach elektrycznych prądu stałego. Straty mocy w elementach pasywnych. Dopasowanie mocy odbiornika.  <b>Kondensator i pojemność kondensatora</b>  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.  <b>Magnetyzm</b>  Właściwości pola magnetycznego. Potencjał pola magnetycznego. Prawo Biota-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,</p>
--	---

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 indukcję 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.; Mocy 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 trójkątnego.

### **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, nabiegownik 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 prądów gałęziowych.
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

	<p>Realizacja ćwiczeń 1,2,3 w trzech oddzielnych zespołach laboratoryjnych A,B,C</p> <p>Realizacja ćwiczeń 2,3,4 w trzech oddzielnych zespołach laboratoryjnych A,B,C</p> <p>Realizacja ćwiczeń 3,4,5 w trzech oddzielnych zespołach laboratoryjnych A,B,C</p> <p>Realizacja ćwiczeń 4,5,1 w trzech oddzielnych zespołach laboratoryjnych A,B,C</p> <p>Realizacja ćwiczeń 5,1,2 w trzech oddzielnych zespołach laboratoryjnych A,B,C</p> <p>Zaliczanie sprawozdań z ćwiczeń 1,2,3,4,5</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	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.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	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.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obecność na wykładach nieobowiązkowa. Na wszystkich pozostałych zajęciach obecność obowiązkowa.
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Średnia ocena z testów e_learningowych (T), sprawozdań ćwiczeń laboratoryjnych (L) i ocena z odpowiedzi ustnych na zajęciach (O), ocena z kartkówki z zadań (K) Ocena końcowa $0,25*T+0,25*L+0,25O+0,25K$ . Ocena końcowa wg skali stosowanej w KPU Krosno 71-80 %, - 4,0; 81-90 % - 4,5, 91-100 % - 5,0.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Sporządzenie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie wyników z innych zespołów i zaliczenie ustne tej części, na której student był nieobecny.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Podstawy fizyki w elektryczność i magnetyzm, z matematyki w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego oraz liczb zespolonych
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków</i>, WNT</li> <li>2. <i>Metrologia elektryczna</i>, A.Chwaleba, M.Paniński, A.Siedlecki WNT</li> <li>3. <i>Elektrotechnika teoretyczna</i>, Maciej Krakowski, t1,t2. PWN</li> <li>4. Materiały udostępniane studentom – instrukcje do ćwiczeń w wersji elektronicznej na platformie e_learningowej</li> <li>5. S.Bolkowski. <i>Teoria obwodów elektrycznych</i>.</li> <li>6. S.Bolkowski, W.Brociek, H.Rawa - <i>Teoria obwodów elektrycznych. Zadania</i>.</li> </ol>



C8_W02	Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu Mechaniki i budowy maszyn	K_W04	Wykład, ćwiczenia projektowe	projekty indywidualne, dyskusja.
C8_W03	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu Mechaniki i budowy maszyn	K_W06	Wykład, ćwiczenia projektowe	projekty indywidualne, dyskusja.
	UMIEJĘTNOŚCI			
C8_U01	Ma umiejętność samokształcenia się	K_U05	Wykład, ćwiczenia projektowe	projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności
C8_U02	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	K_U09	Wykład, , ćwiczenia projektowe	projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności
C8_U03	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku Mechanika i budowa maszyn	K_U14	Wykład, ćwiczenia projektowe	projekty indywidualne, dyskusja, wstępna weryfikacja umiejętności
C8_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			
C8_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
C8_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)				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	3		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Wykład Ćwiczenia projektowe  <b>w sumie:</b> ECTS	15 30  45 1,8	5 15  20 0,8	
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	Przygotowanie do zajęć projektowych Praca samodzielna na PC  <b>w sumie:</b> ECTS	15 15  30 1,2	25 30  55 2,2	
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Ćwiczenia projektowe praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS	30 20  50 2	15 35  50 2	

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady:</b> Zarys podstaw teoretycznych MES. Założenia metody elementów skończonych. Podstawowe równania teorii sprężystości. Warunki równowagi. Równania stanu odkształceń. Związki fizyczne. Funkcje kształtu. Klasyfikacja elementów skończonych. Płaski stan odkształcenia i płaski stan naprężenia. Elementy tarczowe. Elementy płytowe. Elementy prętowe i belkowe. Elementy powłokowe. Wybrane zagadnienia nieliniowości materiałowej. Zagadnienia geometrycznie nieliniowe. Podstawowe modele elementów skończonych. Model przemieszczeniowy, model naprężeniowy. Miary błędów obliczeń MES.</p> <p><b>Ćwiczenia projektowe:</b> Modelowanie w preprocesorze programu PATRAN, ANSYS. Zasady budowy i analizy modelu MES. Model geometryczny. Warunki brzegowe. Wybór elementu skończonego. Dyskretyzacja obszaru analizy. Rozwiązanie i analiza wyników. Ocena wyników i wiarygodność modeli i obliczeń MES. Badanie współczynników koncentracji naprężeń. Duże deformacje konstrukcji odkształcalnych. Ugięcia płyt i powłok. Badanie stateczności elementów konstrukcyjnych. Wyboczenie konstrukcji cienkościennych.</p>
---	---



<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	<b>Wykład, prezentacja multimedialna, rozwiązania projektowe</b>
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Obecność na zajęciach. Zaliczenie ćwiczeń projektowych.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Dopuszczalne są 2 nieobecności na zajęciach projektowych z koniecznością odrobienia zaległej tematyki zajęć w ramach pracy własnej.
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Zaliczenie ćwiczeń projektowych, obecność na zajęciach
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Projekty indywidualne. Możliwość wykonania projektów na zajęciach z innymi grupami pod warunkiem wolnego stanowiska komputerowego
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Matematyka, fizyka, mechanika, wytrzymałość materiałów, konstrukcje nośne maszyn i urządzeń.
<b>Zalecana literatura:</b>	1. Rusiński E., Czmochocki J., Smolnicki T.: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000r. 2. Rakowski G. Metoda elementów skończonych. Wybrane problemy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996r.

## C9. Napędy i sterowanie

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Napędy i sterowanie, C9
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Drive and Control
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	Studia I stopnia
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	Polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		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
C9_ W01	<b>w zakresie wiedzy:</b> Ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki, fizyki niezbędną w rozwiązywaniu zadań z elektrotechniki i elektroniki.	K_ W01	W30/10,A15 /5, L15/10	Aktywność na zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych. Wynik z kartkówek
C9_ W02	Zna podstawowe metody, techniki pomiarowe, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu doboru napędu elektrycznego	K_ W06		

C9_U01	<b>w zakresie umiejętności:</b> 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		i zaliczenia sprawozdań Aktywność na zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych. Wynik zaliczenia sprawozdań na platformie e_learningowej
C9_U02		K_U07		
C9_U03		K_U11		
C9_K01	<b>w zakresie kompetencji społecznych:</b> 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		
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	4			
			Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie obecność na ćwiczeniach audytoryjnych obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych  <b>w sumie:</b> ECTS		30 15 15 60 2,4	10 5 10 25 1
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie ogólne przygotowanie do kolokwium zaliczającego i egzaminu praca w bibliotece, czytelnia praca w sieci  <b>w sumie:</b> ECTS		20 25 10 10 40 1,6	20 30 15 10 75 3
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		30 35 65 2,6	15 50 65 2,6

## Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady:</b></p> <p><b>W1. Ogólna struktura napędu elektrycznego.</b> Wprowadzenie – wymagania zaliczenia przedmiotu. Definicja i elementy składowe układu napędowego. Parametry pracy, wymagania.</p> <p><b>W2. Obszary pracy układu napędowego.</b> Równania ruchu, stany ustalone i przejściowe, równowaga statyczna.</p> <p><b>W3. Charakterystyki silników i maszyn roboczych.</b> Moment obciążenia, momenty bezwładności układów elektromechanicznych. Momenty zastępcze bezwładności i momentu obrotowego sprowadzone na wał silnika.</p> <p><b>W4. Wpływ rodzaju przeniesienia napędu na postać równania ruchu.</b></p> <p><b>W5. Podstawowe zasady dobru silnika w układzie napędowym.</b></p> <p><b>W6. Silnik obcowzbudny prądu stałego. Regulacja prędkości, rozruch i hamowanie.</b></p> <p><b>W7. Układy regulacji prędkości silników prądu stałego.</b> Elektromaszynowe układy regulacji. Zakres regulacji – wpływ parametrów układu regulacji na własności ruchowe i sprawność.</p> <p><b>W8. Regulacja prędkości i momentu silnika prądu stałego w układzie z szeregowym połączeniem regulatorów.</b></p> <p><b>W9. Układy napędowe z silnikami indukcyjnymi.</b> Metody sterowania prędkością, hamowanie i ich realizacja techniczna. Charakterystyki sterowania i charakterystyki mechaniczne.</p> <p><b>W10. Układy częstotliwościowego sterowania prędkością i momentem silnika indukcyjnego. Elementy sterowania wektorowego.</b></p> <p><b>W11. Układy regulacji prędkości obrotowej silników pierścieniowych. Kaskada stałego momentu i stałej mocy.</b></p> <p><b>W12. Rozruch silników klatkowych. Metody rozruchu i charakterystyki ruchowe</b></p> <p><b>W13. Układy rozruchowe silników asynchronicznych pierścieniowych; metody rozruchu, charakterystyki ruchowe.</b></p> <p><b>W14. Układy napędowe z silnikami synchronicznymi wzbudzanymi magnesami trwałymi. Tendencje rozwojowe w napędzie elektrycznym.</b></p> <p><b>W15. Przykłady realizacji układów napędowych.</b></p> <p><b>Program ćwiczeń audytoryjnych:</b></p> <p>A1. Obliczanie podstawowych parametrów ruchowych silnika prądu stałego.</p> <p>A2. Obliczanie parametrów rezystorów rozruchowych silników obcowzbudnych.</p> <p>A3. Obliczanie parametrów rezystorów w regulacji prędkości obrotowej silników obcowzbudnych.</p> <p>A4. Obliczenia parametrów doboru silnika w układzie napędowym</p> <p>A5. Sprawdzian opanowania ćwiczeń 1-4.</p> <p>A6. Równania ruchu, wyznaczenie obszaru stabilnej pracy silnika.</p> <p>A7. Dobór parametrów ruchowych silnika asynchronicznego pierścieniowego, obliczanie rezystorów rozruchowych i regulacji prędkości obrotowej.</p> <p>A8. Sprawdzian umiejętności ćwiczenia 6-7.</p> <p><b>Program ćwiczeń laboratoryjnych:</b></p>
---	---

	<p>L1. Ogólne zapoznanie się ze stanowiskami laboratoryjnymi. Omówienie zasad bezpieczeństwa wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i mechanicznych przyrządami analogowymi i cyfrowymi.</p> <p>L2. Badanie charakterystyk ruchowych silnika obcowzbudnego prądu stałego.</p> <p>L3. Badanie charakterystyk ruchowych silnika szeregowego prądu stałego.</p> <p>L4. Zaliczanie sprawozdań ćwiczeń L2, L3.</p> <p>L5. Badanie ch-k rozruchu Y/<math>\Delta</math> silnika klatkowego</p> <p>L6. Badanie charakterystyk rozruchu silnika pierścieniowego</p> <p>L7. Pomiar charakterystyk regulacji prędkości obrotowej silnika pierścieniowego</p> <p>L8. Zaliczanie sprawozdań L5, L6, L7.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykłady, ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne. Przedmiot prowadzony jest z wykorzystaniem platformy e_learnigowej
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Zaliczenia poprawkowe będą w formie pisemnej – kolokwium poprawkowe.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obecność na wykładach jest nieobowiązkowa. Na wszystkich pozostałych zajęciach obecność jest obowiązkowa.
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena z e_testu (T) i sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych (L). Ocena końcowa $0,4*T+0,4*L+0,2O$ . Ocena końcowa wg skali stosowanej w PWSZ Krosno.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Sporządzenie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie wyników z innych zespołów i zaliczenie ustne tej części, na której student był nieobecny.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Podstawy fizyki w zakresie elektryczność i magnetyzm, z matematyki w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego oraz przekształcenia Laplace'a, automatyki w zakresie UAR.
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. <i>Napęd elektryczny, praca zbiorowa pod red. Z. Grunwalda, WNT, 1987</i></li> <li>8. <i>Napęd elektryczny – laboratorium, praca zbiorowa pod red. T. Orłowskiej-Kowalskiej, Oficyna Wyd. P.Wr., 2000</i></li> <li>9. <i>Z. Kuczewski – Zbiór zadań z napędu elektrycznego, W.PI.Śl. 1986</i></li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. W. Koczara: Wprowadzenie do napędu elektrycznego. Ofic. Wyd. Politechniki Warszawskiej 2012</li> <li>2. G. Sieklucki: Automatyka napędu. Wyd. AGH, 2009</li> </ol>

## C10. Automatyka i robotyka

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Automatyka i Robotyka, C10
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Automatic and Robotic
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	Studia I stopnia
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	Polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	4
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Dr hab. Inż. Tadeusz Wszolek, prof. PANS

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
<p>Klasyfikacja układów sterowania. Rodzaje sygnałów w układach sterowania.</p> <p>Modelowanie matematyczne układów dynamicznych. Zastosowanie przekształcenia Laplace'a w opisie układów automatyki i modelowaniu zagadnień dynamicznych.</p> <p>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.</p> <p>Opis układów automatyki za pomocą zmiennych stanu.</p> <p>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.</p>	
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	Wykład 30 / 10, ów. , 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
C10_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	Wykład	Aktywność na ćwiczeniach audytoryjnych, Kolokwium
C10_W02		K_W02	Ćwiczenia audytoryjne	
C10_W03		K_W04	Ćwiczenia laboratoryjne	Egzamin
C10_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
C10_U02		K_U08	Ćwiczenia laboratoryjne	
C10_K01	w zakresie kompetencji społecznych: 1. Absolwent potrafi konstruktywnie współpracować w grupie rozwiązującej zlecone zadania obliczeniowe i laboratoryjne.	K_K01	Ćwiczenia laboratoryjne	Ocena sprawozdania
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	4			Stacjonarne Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Obecność na wykładzie Obecność na ćwiczeniach audytoryjnych Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych  <b>w sumie:</b> ECTS		30 15 15  60 2,4	10 5 15  30 1,2

<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	Przygotowanie ogólne	10	30
	Praca nad sprawozdaniem	15	15
	Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego/egz	15	25
	<b>w sumie:</b> ECTS	40 1,6	70 2,8
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Udział w ćwiczeniach	30	20
	Praca praktyczna samodzielna	25	35
	<b>w sumie:</b> ECTS	55 2,2	55 2,2

1

### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Ćwiczenia audytoryjne</b> Przekształcenie Laplace'a. Wyznaczanie transformat i oryginałów oraz rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych. Opis matematyczny elementów automatyki. Transmitancja 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.</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b> 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.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Wykłady – egzamin Ćwiczenia – kolokwia Laboratorium - sprawozdanie
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zalecana obecność na wykładach Obowiązkowa obecność na ćwiczeniach i laboratoriach



<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	50% wykłady (egz), 30% ćwiczenia (kol), 20% laboratoria
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Konsultacje, praca własna w czytelniku
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Matematyka, fizyka
<b>Zalecana literatura:</b>	<p>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. Warszawskiej, W-wa 2001.  Holejko D., Kościelny W., Niewczas W. – Zbiór zadań z podstaw automatyki, Politechniki Warszawskiej, W-wa 1980.</p> <p><b>Literatura uzupełniająca:</b>  Cholędowski 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.</p>

## C11. Projektowanie procesów technologicznych obróbki i montażu

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Projektowanie procesów technologicznych obróbki i montażu
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Design of machining and assembly processes
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	Studia I stopnia
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	Semestr 5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	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
	<b>w zakresie wiedzy:</b>			

C11_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
C11_W06	Student zna metody, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych projektów inżynierskich dotyczących budowy maszyn	K_W06	wykład ćwiczenia	Ocena wykonanych zadań i projektów
	<b>w zakresie umiejętności:</b>			
C11_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
C11_U02	Student potrafi wykonać analizę ekonomiczną dotyczącą prac inżynierskich	K_U12	wykład ćwiczenia	Ocena wykonanych zadań i projektów
C11_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
C11_K01	Student rozumie potrzebę ciągłego uczenia się i doskonalenia, a także podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	K_U22	konsultacje	
	<b>w zakresie kompetencji społecznych:</b>			
C11_K03	Student potrafi prawidłowo określić priorytety do realizacji przed przystąpieniem do pracy inżyniera	K_K03	konsultacje	
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	3		Stacjonarne	Niestacjonarne

<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach	15	5
	obecność na ćwiczeniach audytoryjnych	15	10
	<b>w sumie:</b>	30	15
	ECTS	1,2	0,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	Przygotowanie do zajęć	10	15
	Wykonanie projektów	25	25
	Przygotowanie do testu zaliczeniowego	10	20
	<b>w sumie:</b>	45	60
ECTS	1,8	2,4	
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Udział w ćwiczeniach	15	10
	Praca praktyczna samodzielna	25	30
	<b>w sumie:</b>	40	40
	ECTS	1,6	1,6

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady:</b></p> <p>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.</p> <p><b>Ćwiczenia</b></p> <p>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.</p>
---	---

<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Obecność na zajęciach. Zaliczenie ćwiczeń projektowych.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Dopuszczalne są 2 nieobecności na ćwiczeniach z koniecznością odrobienia zaległej tematyki zajęć w ramach pracy własnej.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zaliczenie ćwiczeń, obecność na zajęciach
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Projekty indywidualne. Możliwość wykonania projektów na zajęciach z innymi grupami pod warunkiem wolnego stanowiska komputerowego
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>  :	Mechanika techniczna szczególnie w zakresie kinematyki i dynamiki, Podstawy konstrukcji maszyn
<b>Zalecana literatura</b>	<p>M. Feld, Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn, WNT, W-wa 2003</p> <p>J. Łabędź, Projektowanie Procesów Technologicznych Obróbki, wydawnictwa AGH, Kraków 1996.</p> <p>Szczubełek G. Zintegrowane systemy wytwarzania, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, 2013.</p> <p>Przybylski W., Deja M.: Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn. WNT, Warszawa, 2007.</p>

## C12. Trybologia i podstawy eksploatacji

### Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):	TRYBOLOGIA I PODSTAWY EKSPLOATACJI, C12
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:	2023/2024
Semestr:	6
Koordinator przedmiotu:	Dr inż. Romuald Fejkiel

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
<p>Pojęcie trybologii 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.</p>				
Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:		<p>Studia stacjonarne - wykład 30 h, ćw. audytoryjne 15 h, Studia niestacjonarne - wykład 10 h, ćw. audytoryjnych 10 h</p>		
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			
C12_W01	Ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii, komputerowych programów inżynierskich, inżynierii materiałowej, systemów diagnostycznych niezbędnych do opisu i analizy zagadnień inżynierskich	K_W01	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny.
C12_W02	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu Mechaniki i budowy maszyn	K_W06	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny.
C12_W03	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form własnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku Mechanika i budowa maszyn	K_W11	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny.
	UMIEJĘTNOŚCI			
C12_U01	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U08	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny.
C12_U02	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	K_U09	Wykład, Ćwiczenia audytoryjne	Sprawdzian pisemny.
C12_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.
C12_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.

C12_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			
C12_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
C12_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
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	2		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie		15	10
	obecność na ćwiczeniach		30	10
	<b>w sumie:</b>		45	20
	ECTS		1,8	0,8
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca w bibliotece, czytelni		2	20
	praca w sieci		3	10
	<b>w sumie:</b>		5	30
	ECTS		0,2	1,2
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach</b>	udział w ćwiczeniach		15	10
	praca praktyczna samodzielna		15	20



<b>przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	<b>w sumie:</b>	30	30
	ECTS	1,2	1,2

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p>Pojęcie tribologii w technice. Materiały skojarzeń tribologicznych. Budowa fizyczna warstwy wierzchniej elementów maszyn; zjawiska sorpcji, warstwy polarne.</p> <p>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 tarciu ślizgowym. Procesy zużycia przy tarciu tocznym. Cele i zadania diagnostyki maszyn. Podstawy diagnostyki wibroakustycznej. Systemy monitorowania i diagnozowania stanu maszyn.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia audytoryjne
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	<p>Pozytywna ocena sprawdzianu</p> <p>Pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego.</p>
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	<p>Wykłady -obecność nieobowiązkowa</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne- obecność obowiązkowa min 80%</p>
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p>Na ocenę 3,0 uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z kolokwium, oraz od 50 do 65% poprawności wykonania zadanych ćwiczeń.</p> <p>Na ocenę 5,0 uzyskał powyżej 85% poprawnych odpowiedzi z kolokwium, powyżej 85% poprawności wykonania zadanych ćwiczeń.</p>

<p><b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b></p>	<p>W ramach konsultacji wyznaczone dodatkowe terminy zaliczenia ćwiczeń.</p>
<p><b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b></p>	<p>Wiadomości objęte przedmiotami Konstrukcja i eksploatacja maszyn oraz mechanika techniczna</p>
<p><b>Zalecana literatura:</b></p>	<p>1. Michał Hebda „Procesy tarcia, smarowania i zużywania maszyn” WITE-PIB , Warszawa-Radom 2007</p> <p>2. S. Płaza, L. Margielewski, G. Celichowski ”Wstęp do tribologii i tribochemia” ,WUŁ, Łódź 2005</p> <p>3. Żółtowski B., Cempel C., Inżynieria diagnostyk maszyn. ITE PIB, Warszawa 2004</p> <p>4. Cempel C. Diagnostyka wibroakustyczna maszyn, PWN, Warszawa 1989</p> <p>5. Alfred Podniało ” Paliwa oleje i smary w ekologicznej eksploatacji”, WNT , Warszawa 2002.</p>
	<p>6. Radkowski S., Wibroakustyczna diagnostyka uszkodzeń nisko-energetycznych, Biblioteka Problemów Eksploatacji, Warszawa-Radom 2002</p> <p>7. Lawrowski Z., Tribologia: tarcie, zużywanie i smarowanie, PWN Warszawa 1993</p> <p>8. Ryszard Czarny „Smary plastyczne”, WNT, Warszawa 2005</p> <p>9. Bocheński C.I.” Paliwa i oleje smarujące w rolnictwie” Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2005.</p>

### C13. Basic of computer design

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Basics of computer design C13
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Basics of computer design
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanical Engineering and Machine Construction
<b>Poziom studiów:</b>	First cycle degree programme
<b>Profil:</b>	Practical
<b>Forma studiów:</b>	Full time course / part time course
<b>Punkty ECTS:</b>	2
<b>Język wykładowy:</b>	English
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	III
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Mgr inż. Wojciech Berezowski

#### 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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	Full time course: project classes - 45h part time course: project classes – 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
C13_W01	Support for engineering programs necessary to create models of virtual parts of machines and devices	K_W01	Project classes	individual projects, discussion, preliminary verification of skills
C13_W02	Has detailed knowledge related to computer-aided design	K_W04	Project classes	individual projects,

				discussion, preliminary verification of skills
C13_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
C13_U02	Can communicate using various techniques in a professional environment	K_U02	Project classes	individual projects, discussion, preliminary verification of skills
C13_U03	Chooses type and sequencion of operations for accurate designing of machine components.	K_U05	Project classes	individual projects, discussion, preliminary verification of skills
C13_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
C13_U05	Can use analytical and simulation methods to formulate and solve engineering tasks	K_U09	Project classes	individual projects, discussion
C13_K01	Understand the need for lifelong learning - increasing professional, personal and social competences; can inspire and organize the learning process of other people	K_K01	Project classes	colloquiums, individual projects, discussion
C13_K02	Can think and act in an entrepreneurial manner	K_K04	Project classes	individual projects, discussion
C13_K03	makes efforts to convey the acquired information and opinions in a generally comprehensible manner	K_K05	Project classes	individual projects, discussion
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				

<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	2	Full time course	Part time course
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	<b>Project classes</b>  <b>summary:</b> ECTS	45 45 1,8	20 20 0,8
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	Preparation to project classes Studying in library  <b>summary:</b> ECTS	2 3  5 0,2	10 20  30 1,2
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	<b>Project classes</b> Independent practical work  <b>summary:</b> ECTS	45  45 1,8	20 25 45 1,8

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Review of CAD environment, rules of data management, saving and searching in PLM system,</li> <li>2. Review of software interface, designing of parts and assemblies,</li> <li>3. Scetcher – scetching operations, review of the rules of sizing and geometrical constraints,</li> <li>4. Basic of solid modeling – Pad / Pocket, Shaft / Groove, Hole, Filet, Chamfer, Draft Angle, Thread,</li> <li>5. Mirror and Pattern operations,</li> <li>6. Making of parts assemblies – adding and moving of components and making connections,</li> <li>7. Making of flat documentation - making of drawing frame, determinig of main and derivative views,</li> <li>8. Making of sections,</li> <li>9. Dimensions (linear, angle, diameter, radius, chamfer , hole table),</li> <li>10. Making of assembly drawing, defining bill of material.</li> </ol>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	<b>Multimedial presentation, discussion, design approaches</b>
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Class attendancy. Passing of the project courses.

<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	2 absences are allowed for the classes. It is necessary to make up the backlogs on your own.
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Passing of the projects, class attendancy.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Individual projects. It is possible to do the projects with other groups, provided that there is a computer station able.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Recording of the construction and computer graphics for engineering purposes
<b>Zalecana literatura:</b>	Sham Tickoo. CATIA V5-6R2017 for Designers 15th Revised Edition. BPB Publications 2018. ISBN 9789387284043.

## C14. Pomiary sygnałów dynamicznych

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Pomiary sygnałów dynamicznych C14
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Measurements of dynamic signals
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	2
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	V
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Mgr inż. Tomasz Koszyła

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu</b>				
Sposoby realizacji pomiarów wielkości dynamicznych. Badania własności dynamicznych obiektów mechatronicznych. Zasady projektowania toru pomiarowego, opracowania planu eksperymentu. Kryteria budowy układów systemów pomiarowych i oprogramowanie komputerów do przeprowadzania: analizy, rejestracji i archiwizacji wyników pomiarów.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		W5, L15 (niestacjonarne W5, L10)		
<b>Opis efektów uczenia się dla przedmiotu</b>				
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_W1	<b>w zakresie wiedzy:</b> Zna budowę systemów pomiarowych i oprogramowanie komputerów do przeprowadzania: analizy, rejestracji i archiwizacji wyników pomiarów	K_W01	Ćwiczenia laboratoryjne	sprawozdanie
C14_W2	Posiada wiedzę o metodach pomiaru wielkości mechanicznych, cieplnych i elektrycznych	K_W04	Wykład	zaliczenie
C14_U1	<b>w zakresie umiejętności:</b> Umie opracować wyniki pomiarów, określić ich błąd, sformułować i sporządzić raport	K_U01	Ćwiczenia laboratoryjne	sprawozdanie
C14_U2	Potrafi przeprowadzić pomiary; statyczne i dynamiczne z zastosowaniem komputerowego oprogramowania do archiwizacji danych	K_U07	Ćwiczenia laboratoryjne	sprawozdanie
C14_K01	<b>w zakresie kompetencji społecznych:</b> Potrafi współpracować w grupie studenckiej podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywania raportu	K_K05	Ćwiczenia laboratoryjne	sprawozdanie
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	2		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie		5	5
	obecność na ćwiczeniach audytoryjnych		15	10
	<b>w sumie:</b>		<b>20</b>	<b>15</b>
	ECTS		<b>0,8</b>	<b>0,6</b>
<b>B. Formy aktywności studentów w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na</b>	przygotowanie ogólne		10	5
	praca nad sprawozdaniami/projektami		5	5



<b>każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie do kolokwium zał/egzaminu	5	5
	praca w bibliotece, czytelni	5	10
	praca w sieci	5	10
	<b>w sumie:</b>	30	35
	ECTS	<b>1,2</b>	<b>1,4</b>
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach	15	5
	praca praktyczna samodzielna	15	25
	<b>w sumie:</b>	30	30
	ECTS	1,2	1,2

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady:</b></p> <p>Zastosowanie badań maszyn i urządzeń na etapach konstrukcji, wytwarzania i eksploatacji. Pomiar; definicje, systemy jednostek. Zasady pomiarów ciśnienia i temperatury. Pomiar naprężeń, siły, momentu obrotowego oraz prędkości obrotowej. Budowa systemu pomiarowego. System pomiarów: czujnik, przetwornik, miernik, rejestrator. Oprogramowanie komputerów do przeprowadzania: analizy rejestracji i archiwizacji pomiarów. Analiza błędów, opracowanie wyników i formułowanie wniosków z pomiarów.</p> <p><b>Laboratoria:</b></p> <p>Lab. 1. Pomiar temperatury termoparą z wykorzystaniem oprogramowania do archiwizacji danych (1h).</p> <p>Lab. 2. Pomiary termowizyjne w warunkach użytkowych (2h).</p> <p>Lab. 3. Zasady pomiarów wielkości elektrycznych szybkozmiennych (2h).</p> <p>Lab. 4. Pomiary ciśnień statycznych i dynamicznych (2h).</p> <p>Lab. 5. Tensometria elektrooporowa: kalibracja toru pomiarowego, pomiary statyczne i dynamiczne (2h).</p> <p>Lab. 6. Pomiar naprężeń za pomocą tensometrów (2h).</p> <p>Lab. 7. Analiza czujników prędkości obrotowej (2h).</p> <p>Lab. 8. Pomiary temperatur bezkontaktowe (2h).</p>
---	--

<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	<b>Wykłady, ćwiczenia laboratoryjne</b>
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Zaliczenia poprawkowe będą w formie pisemnej – kolokwium poprawkowe.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obecność na wykładach jest nieobowiązkowa. Na zajęciach laboratoryjnych obecność jest obowiązkowa.
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena z testu (T) i z raportu ćwiczeń laboratoryjnych (L). Ocena końcowa $0,4*T+0,6*L$ . Ocena końcowa wg skali stosowanej w KPU Krosno
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Sporządzenie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie wyników z innych zespołów i zaliczenie ustnej części, na której student był nieobecny.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Podstawy fizyki w zakresie, mechaniki płynów w zakresie ciśnienia statycznego i dynamicznego, z termodynamiki w zakresie przewodnictwa i przekazywania ciepła, z matematyki w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego oraz statystyki.
<b>Zalecana literatura:</b>	Nawrocki W.: Komputerowe systemy pomiarowe, WKŁ Warszawa 2002  Piotrowski J.: Podstawy miernictwa, WNT Warszawa 2002

## C15. Inżynieria dźwięku

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Inżynieria dźwięku <b>C15</b>
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Sound Engineering
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	Studia I stopnia
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	2
<b>Język wykładowy:</b>	Polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	Semestr 6,
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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>				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	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
C15_W01	<b>W zakresie wiedzy:</b> ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, komputerowych	K_W01	W15, A15	Aktywność

	programów inżynierskich, systemów diagnostycznych niezbędnych do opisu i analizy zagadnień inżynierskich			na zajęciach, raport z pomiarów akustycznych, test na platformie e_learnigowej
C15_W02	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu Mechaniki i budowy maszyn	K_W06		
C15_U01	<b>w zakresie umiejętności:</b> 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
C15_U02	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwemu do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskich	K_U07		
C15_U03	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	K_U09		
C15_K01	<b>w zakresie kompetencji społecznych:</b> 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		
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	2			
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w</b>	obecność na wykładzie obecność na ćwiczeniach audytoryjnych			
			Stacjonarne	Niestacjonarne
			15	5
			15	10

ramach tych zajęć:	<b>w sumie:</b>	<b>30</b>	<b>15</b>
	ECTS	<b>1,2</b>	<b>0,6</b>
<b>B. Formy aktywności studentów ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie ogólne	5	5
	praca nad sprawozdaniami/projektami	5	5
	przygotowanie do kolokwium zał/egzaminu	5	5
	praca w bibliotece, czytelnia	3	10
	praca w sieci	2	10
	<b>w sumie:</b>	20	35
ECTS	<b>0,8</b>	<b>1,4</b>	
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach	15	5
	praca praktyczna samodzielna	15	25
	<b>w sumie:</b>	30	30
	ECTS	1,2	1,2

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dźwięk. Parametry opisu, percepcja. Źródła dźwięku.</li> <li>2. Fale akustyczne. Propagacja fali akustycznej. Moc akustyczna źródła punktowego.</li> <li>3. Analiza widmowa dźwięku</li> <li>4. Parametry opisu i metody oceny własności akustycznych wnętrz</li> <li>5. Czas pogłosu. Metody modelowania i pomiaru.</li> <li>6. Pochłanianie, odbicia, rozpraszanie, izolacja dźwięku</li> <li>7. Własności akustyczne materiałów. Metody pomiarów izolacyjności akustycznej i współczynnika pochłaniania</li> <li>7. Projektowanie własności akustycznych wnętrz</li> </ol>
---	--

	<p>Program ćwiczeń audytoryjnych</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definicje i wyznaczanie podstawowych parametrów dźwięku w dziedzinie amplitudy i czasu.</li> <li>2. Definicje i wyznaczanie podstawowych parametrów dźwięku w dziedzinie częstotliwości. Poziomy dźwięku A i C.</li> <li>4. Analiza widmowa dźwięku w pasmach stałoprocentowych.</li> <li>5. Moc akustyczna źródła punktowego. Rozchodzenie się dźwięku w przestrzeni otwartej i zamkniętej.</li> <li>6. Pomiar czasu pogłosu i chłonności akustycznej wnętrza. Raport.</li> <li>7. Projektowanie podstawowych parametrów akustycznych wnętrza</li> <li>8. Sprawdzian umiejętności ćwiczenia – test na platformie e_learningowej</li> </ol>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	<b>Wykłady, ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne</b>
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Zaliczenia poprawkowe będą w formie pisemnej – kolokwium poprawkowe.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obecność na wykładach jest nieobowiązkowa. Na wszystkich pozostałych zajęciach obecność jest obowiązkowa.
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena z testu (T) i z raportu ćwiczeń laboratoryjnych (L). Ocena końcowa $0,4 \cdot T + 0,4 \cdot L + 0,2 \cdot O$ . Ocena końcowa wg skali stosowanej w PWSZ Krosno.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Sporządzenie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie wyników z innych zespołów i zaliczenie ustne tej części, na której student był nieobecny.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności</b>	Podstawy fizyki w zakresie fal, z matematyki w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego oraz przekształcenia Laplace'a

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

## C16. Termodynamika techniczna

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Termodynamika Techniczna, C16
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Thermodynamics
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	IV
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Dr Agnieszka Woźniak

### 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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne - wykład 30 h, ćw. audytoryjne 15 h, ćw. laboratoryjne 10 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:	Powiązani e z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
C16_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



C16_W02	Posiada wiedzę z podstaw metrologii cieplnej.	K_W04	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwia, rozwiązywanie zadań przy tablicy, sprawozdania z laboratorium EGZAMIN	
C16_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	
C16_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	
C16_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	
C16_K02	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny	K_K02 K_K03	ćwiczenia audytoryjne ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja-udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach	
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>					
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	4			Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Wykład Ćwiczenia audytoryjne Ćwiczenia laboratoryjne  <b>w sumie:</b> ECTS			30 15 10 55 2,2	10 5 10 25 1
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na</b>	Praca w bibliotece / sieci przygotowanie do kolokwium Przygotowanie do laboratorium Sprawozdanie z laboratorium			5 15 15 10	15 25 25 10

<b>każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	<b>w sumie:</b> ECTS	45 1,8	75 3
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Udział w ćwiczeniach Praca własna (opracowanie zadań i samokształcenie studenta)	25 25	5 45
	<b>w sumie:</b> ECTS	50 2	50 2

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady:</b> 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.</p> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne :</b> Parametry stanu gazów. Gaz doskonały i półdoskonały. Pojemność cieplna. Bilans cieplny. Mieszanki 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.</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne:</b> Pomiary temperatury metodami stykowymi. Pomiary temperatury metodami zdalnymi. Pomiary ciśnień – przyrządy, metody i sprawdzanie. Pomiar natężenia przepływu gazu. Badanie wybranej przemiany termodynamicznej. Bilans energetyczny.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	<p><b>Wykład</b> prowadzony metodą tradycyjną z wykorzystaniem prezentacji przykładów praktycznych ilustrujących poruszane problemy.</p> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne</b> prowadzone metodą tradycyjną w trakcie których student rozwiązuje zadania będące praktycznymi przykładami rzeczywistych problemów technicznych. W przypadku napotkania trudności pomagają mu koledzy lub wykładowca.</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne:</b> Ćwiczenia prowadzone w małych zespołach wykonujących planowe pomiary wg instrukcji stanowiskowych. Członkowie zespołu opracowują wyniki pomiarów obliczeniowo, graficznie i sporządzają indywidualne sprawozdania.</p>
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady</b>	Terminowe zaliczenie kolokwiów oraz egzaminu

<b>zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Nieobecność na 10 % zajęć praktycznych
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Zaliczenie: Ocena z ćwiczeń audytoryjnych 50% Ocena z ćwiczeń laboratoryjnych 50%  Ocena końcowa: Ocena z zaliczenia 50% Ocena z egzaminu 50%
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Matematyka, Fizyka
<b>Zalecana literatura:</b>	<b>Podstawowa:</b> 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  <b>Uzupełniająca:</b> Zadania z termodynamiki technicznej Gliwice WPŚL 2011 lub PWN Staniszewski B.: Termodynamika PWN

## C17. Konstrukcje nośne maszyn i urządzeń

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Konstrukcje nośne maszyn i urządzeń C17
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Bearing structures of machines and devices
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	V
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		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
C17_W01	<b>w zakresie wiedzy:</b> 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	Wykład, ćwicz. projekt.	Zaliczenie Projektu, egzamin

C17_W02	Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu konstrukcji maszyn	K_W04	Wykład, ćwic. projekt.	Zaliczenie Projektu, egzamin
C17_W03	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu konstrukcji maszyn	K_W06	Wykład, ćwic. projekt.	Zaliczenie Projektu, egzamin
C17_W04	Potrafi projektować poprawnie używając norm.	K_W07	wykład ćwic. projekt.	Zaliczenie Projektu, egzamin
C17_U01	<b>w zakresie umiejętności:</b> 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, ćwic. projekt	Zaliczenie Projektu, egzamin
C17_U02	Potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski dotyczące konstrukcji maszyn	K_U08	Wykład, ćwic. projekt	Zaliczenie Projektu, egzamin
C17_U03	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie konstrukcji maszyn metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	K_U09	Wykład, ćwic. Projekt	Zaliczenie Projektu, egzamin
C17_U04	Ma umiejętność korzystania i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów związanych z konstrukcją maszyn	K_U19	wykład ćwic. projekt	Zaliczenie Projektu, egzamin
C17_K01	<b>w zakresie kompetencji społecznych:</b> 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, ćwic. projekt	dyskusja, egzamin
C17_K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności	K_K02	Wykład, ćwic. projekt	dyskusja Egzamin

	inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje			
Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	3		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach projektowych  <b>w sumie:</b> ECTS	15 15  30 1,2	5 10  15 0,6	
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie ogólne praca nad projektami przygotowanie do egzaminu  <b>w sumie:</b> ECTS	10 15 20  45 1,8	25 15 20  60 2,4	
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Udział w ćwiczeniach projektowych Praca samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS	15 30  45 1,8	10 35  45 1,8	

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady:</b> 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. <b>Ćwiczenia projektowe:</b> Prętowe konstrukcje statycznie niewyznaczalne. Ramy, belki ciągłe. Metoda 3 momentów. Zastosowanie metody sił i przemieszczeń. Stateczność konstrukcji cienkościennych.
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykłady, ćwiczenia projektowe, konsultacje
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady</b>	Obecność na wykładach, zajęciach projektowych. Terminowe oddanie projektu

<b>zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obecność obowiązkowa na zajęciach projektowych. Aktywny udział w zajęciach
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena z projektu
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach. Praca w czytelni
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Zapis konstrukcji i inżynierska grafika komputerowa, Konstrukcja i eksploatacja maszyn, Mechanika, Wytrzymałość materiałów,
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Łubiński M. , Filipowicz A., Żółtowski W. : Konstrukcje metalowe. Cz I i II PWN, W-wa 2000 r.</li> <li>2. Niewiadomski J., Głębik J., Zamorski J.: Obliczanie konstrukcji stalowych wg PN-90/B-030200</li> <li>3. Rusiński E., Czmochoowski J., Smolnicki: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych. OF Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000r.</li> <li>4. Iwaszko.J.; Podstawy konstrukcji maszyn. Połączenia i przekładnie zębate. Zbiór zadań. Wyd. OWPW 2012</li> <li>5. Niezgodziński M., E., Niezgodziński T.: Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe, WNT, Warszawa, 1996</li> </ol>

## C18. Praca przejściowa

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	PRACA PRZEJŚCIOWA C18
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	DESIGN PROJECT
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	2
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	VI
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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 zadanego zespołu, maszyny lub urządzenia.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	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
C18_W01	<b>w zakresie wiedzy:</b> Ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii, komputerowych programów inżynierskich, inżynierii materiałowej, systemów diagnostycznych niezbędnych do opisu i analizy zagadnień	K_W01	Ćwicz. projekt.	Zaliczenie projektu



C18_W02	inżynierskich w zakresie projektowania procesów technologicznych Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu technologii wytwarzania i inżynierii produkcji	K_W04		
C18_W03	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu wytwarzania części maszyn	K_W06	Ćwicz. projektowe, konsultacje	Zaliczenie projektu
C18_W04	Ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z projektowaniem procesów technologicznych.	K_W07		
C18_U01	<b>w zakresie umiejętności:</b> Potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu technologii wytwarzania	K_U03	Ćwicz. projektowe, konsultacje	Zaliczenie projektu
C18_U02	Potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski dotyczące przebiegu procesów technologicznych	K_U08		
C18_U03	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie technologii wytwarzania metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	K_U09		
C18_K01	<b>w zakresie kompetencji społecznych:</b> 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
C18_K02	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	K_K02		

	tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje			
Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	2		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	ćwiczenia projektowe w sumie: ECTS	15 15 0,6	10 10 0,4	
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie ogólne praca nad projektami praca w bibliotece, czytelnia w sumie: ECTS	20 10 5 35 1,4	25 10 5 40 1,6	
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Udział w ćwiczeniach Praca samodzielna w sumie: ECTS	15 30 45 1,8	10 35 45 1,8	

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p>Przedmiotem projektu jest dokonanie analizy i wybór optymalnej - w danych warunkach - technologii wykonania dla zadanego zespołu, maszyny lub urządzenia.</p> <p>Analiza ta obejmuje wybór koncepcji oraz opracowanie kolejności i przebiegu operacji składających się na proces produkcji przedmiotowego obiektu.</p> <p>Na projekt składa się też wstępna analiza ekonomiczna dotycząca kosztów wykonania oraz analiza oddziaływania procesu na środowisko.</p> <p>W ocenie projektu zostanie zwrócona uwaga na zgodność przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych z obowiązującymi normami i przepisami prawa, w tym dotyczących ochrony własności intelektualnych (badanie tzw. czystości patentowej).</p> <p>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.</p>
---	---

<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Ćwiczenia projektowe, konsultacje.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Poprawne wykonanie zadania projektowego.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	100% obecności na ćwiczeniach projektowych
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	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. Ocena końcowa jest średnią ocen za w/w elementy.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Dodatkowy termin zajęć i konsultacji po zakończeniu semestru.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Wiedza i umiejętności z zakresu projektowania procesów technologicznych
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praca zbiorowa pod. red. J. Sińczaka : Procesy przeróbki plastycznej. Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków 2010</li> <li>2. Wasiunyk P. Teoria procesów kucia i prasowania. WNT, W-wa, 1990</li> <li>3. Gorecki W. Inżynieria wytwarzania i przetwórstwa płaskich wyrobów metalowych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2006</li> <li>4. Kosmal J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT, Warszawa ,1995</li> <li>5. Perzyk M., Waszkiewicz S., Kaczorowski M., Jopkiewicz A.: Odlewnictwo WNT, Warszawa 2000</li> <li>6. Wilczyński K. Wybrane zagadnienia przetwórstwa tworzyw sztucznych. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej , Warszawa , 2011</li> <li>7. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn, WNT, Warszawa 2003</li> <li>8 . Łabęź J.: Projektowanie procesów technologicznych obróbki . Wydawnictwa AGH, Kraków, 1996</li> </ol>

## C19. Seminarium dyplomowe

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	SEMINARIUM DYPLOMOWE, C19
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	DIPLOMA SEMINAR
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	6
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Dr inż. Dorota Chodorowska

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
<p>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</p>				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		Studia stacjonarne – zajęcia seminaryjne - 30 h Studia niestacjonarne – zajęcia seminaryjne – 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
	WIEDZA			

C19_W01	Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu Mechaniki i budowy maszyn	K_W04	Konsultacje postępu pracy	Zaliczenie
C19_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
C19_W03	Zna standardy i normy techniczne związane z projektowaniem, budową i eksploatacją maszyn i urządzeń	K_W07	Konsultacje postępu pracy	Zaliczenie
C19_W04	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowych	K_W10	Konsultacje postępu pracy	Zaliczenie
	UMIEJĘTNOŚCI			
C19_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
C19_U02	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U08	Konsultacje postępu pracy	Zaliczenie
C19_U03	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	K_U09	Konsultacje postępu pracy	Zaliczenie
C19_U04	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	K_U12	Konsultacje postępu pracy	Zaliczenie
C19_U05	Potrafi – zgodnie z wymaganą specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi	K_U16	Konsultacje postępu pracy	Zaliczenie
C19_U06	Ma umiejętność korzystania i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów związanych z kierunkiem Mechanika i budowa maszyn	K_U19	Konsultacje postępu pracy	Zaliczenie
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
C19_K01	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym	K_K02		

	odpowiedzialności za podejmowane decyzje			
Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	3		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	ćwiczenia projektowe  w sumie: ECTS		30  30 1,2	30  30 1,2
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad projektami praca w bibliotece, czytelni  w sumie: ECTS		30 15  45 1,8	30 15  45 1,8
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna  w sumie: ECTS		30 10  40 1,6	30 10  40 1,6

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	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).
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Zajęcia seminaryjne
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Ocenie podlega systematyczny postęp w realizacji pracy dyplomowej oraz efekt końcowy
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność</b>	Obecność w zajęciach jest obowiązkowa

<b>studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena z planu pracy jej konsekwentnej realizacji
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach. Praca własna.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Wiedza nabyta w ramach przedmiotów objętych planem studiów.
Zalecana literatura:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praca zbiorowa pod. red. J. Sińczaka : Procesy przeróbki plastycznej. Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków 2010</li> <li>2. Wasiuń P. Teoria procesów kucia i prasowania. WNT, Warszawa, 1990</li> <li>3. Gorecki W. Inżynieria wytwarzania i przetwórstwa płaskich wyrobów metalowych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006</li> <li>4. Kosmal J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT, Warszawa ,1995</li> <li>5. Perzyk M., Waszkiewicz S., Kaczorowski M., Jopkiewicz A.: Odlewnictwo WNT, Warszawa 2000</li> <li>6. Wilczyński K. Wybrane zagadnienia przetwórstwa tworzyw sztucznych. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej , Warszawa 2011</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>7..Saechtling H. Tworzywa sztuczne, WNT warszawa 2007</li> <li>8. Opiekun Z., Orłowicz W., Stachowicz F.: Techniki wytwarzania. OWPRz, Rzeszów 1998</li> <li>9. Mazur M.: Podstawy spawalnictwa. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999</li> <li>10. Hyla I. Tworzywa sztuczne. Własności, przetwórstwo, zastosowanie. PWN Warszawa 2004</li> <li>11. www.plastech.pl</li> <li>12. Zestaw Polskich Norm, Wyd. Państwowy Komitet Normalizacyjny</li> </ol>

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	SEMINARIUM DYPLOMOWE C19
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	DIPLOMA SEMINAR
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	18
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	7
<b>Koordynator przedmiotu:</b>	Dr inż. Dorota Chodorowska

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
<p>W zależności od charakteru pracy dyplomowej przedmiotem konsultacji jest:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>w przypadku pracy konstrukcyjnej: szczegółowe wyznaczenie stanu naprężeń i odkształceń konstrukcji oraz wykonanie dokumentacji</li> <li>w przypadku pracy technologicznej – kolejność i parametry kolejnych operacji prowadzących do wykonania wyrobu</li> <li>w przypadku pracy badawczej – zestawienie wyników pomiarów oraz ich opracowanie i analiza</li> </ol> <p>Jednocześnie wskazana zostaje literatura niezbędna do wykonania tak postawionego zadania, wraz z informacją dotyczącą obowiązujących norm i przepisów prawnych, w tym dotyczących ochrony środowiska</p>				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		Studia stacjonarne – konsultacje 30 h Studia niestacjonarne – konsultacje – 30 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			



C19_W01	Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu Mechaniki i budowy maszyn	K_W04	Konsultacje postępu pracy	Zaliczenie
C19_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
C19_W03	Zna standardy i normy techniczne związane z projektowaniem, budową i eksploatacją maszyn i urządzeń	K_W07	Konsultacje postępu pracy	Zaliczenie
C19_W04	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowych	K_W10	Konsultacje postępu pracy	Zaliczenie
	UMIEJĘTNOŚCI			
C19_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
C19_U02	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U08	Konsultacje postępu pracy	Zaliczenie
C19_U03	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	K_U09	Konsultacje postępu pracy	Zaliczenie
C19_U04	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	K_U12	Konsultacje postępu pracy	Zaliczenie
C19_U05	Potrafi – zgodnie z wymaganą specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi	K_U16	Konsultacje postępu pracy	Zaliczenie
C19_U06	Ma umiejętność korzystania i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów związanych z kierunkiem Mechanika i budowa maszyn	K_U19	Konsultacje postępu pracy	Zaliczenie
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
C19_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)			
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	18	Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	ćwiczenia projektowe	30	30
	w sumie: ECTS	30 1,2	30 1,2
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca nad projektami	270	270
	praca w bibliotece, czytelni	155	155
	w sumie: ECTS	420 16,8	420 16,8
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach	30	30
	praca praktyczna samodzielna	200	200
	w sumie: ECTS	230 9,2	230 9,2

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	Pośrednim celem seminarium jest konsultacja pracy i wyrobienie u dyplomantów 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).
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Zajęcia seminaryjne
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Ocenie podlega systematyczny postęp w realizacji pracy dyplomowej oraz efekt końcowy
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obecność na zajęciach jest obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena z planu pracy jej konsekwentnej realizacji
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości</b>	Udział w konsultacjach. Praca własna.

<p><b>powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b></p>	
<p><b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b></p>	<p>Wiedza nabyta w ramach przedmiotów objętych planem studiów.</p>
<p>Zalecana literatura:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praca zbiorowa pod. red. J. Sińczaka : Procesy przeróbki plastycznej. Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków 2010</li> <li>2. Wasiunyk P. Teoria procesów kucia i prasowania. WNT, Warszawa, 1990</li> <li>3. Gorecki W. Inżynieria wytwarzania i przetwórstwa płaskich wyrobów metalowych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006</li> <li>4. Kosmal J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT, Warszawa ,1995</li> <li>5. Perzyk M., Waszkiewicz S., Kaczorowski M., Jopkiewicz A.: Odlewnictwo WNT, Warszawa 2000</li> <li>6. Wilczyński K. Wybrane zagadnienia przetwórstwa tworzyw sztucznych. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Saechtling H. Tworzywa sztuczne, WNT warszawa 2007</li> <li>8. Opiekun Z., Orłowicz W., Stachowicz F.: Techniki wytwarzania. OWPRz, Rzeszów 1998</li> <li>9. Mazur M.: Podstawy spawalnictwa. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999</li> <li>10. Hyla I. Tworzywa sztuczne. Własności, przetwórstwo, zastosowanie. PWN Warszawa 2004</li> <li>11. <a href="http://www.plastech.pl">www.plastech.pl</a></li> <li>12. Zestaw Polskich Norm, Wyd. Państwowy Komitet Normalia</li> </ol>

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



### D1.1. Budowa i kinematyka obrabiarek

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Budowa i kinematyka obrabiarek D1_1
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Structure and machine tool kinematics
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	V
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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	
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	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	<p><b>w zakresie wiedzy:</b></p> <p>Klasyfikuje obrabiarki wg kryteriów funkcjonalnych, kinematycznych i geometrycznych. Rozróżnia układy konstrukcyjne i kinematyczne obrabiarek. Rozróżnia napędy, łańcuchy kinematyczne i mechanizmy występujące w obrabiarkach. Rozróżnia systemy sterowania obrabiarek pracujących w ręcznym, półautomatycznym i automatycznym trybie sterowania. Zna warunki techniczne montażu i odbioru technicznego obrabiarek.</p>	P6U_W04	Wykład, ćwiczenia audytoryjne	Kolokwium zalicz., egzamin końcowy											
D1_1_W02		P6U_W07			D1_1_U01	<p><b>w zakresie umiejętności:</b></p> <p>Wyznacza dokładność geometryczną i kinematyczną obrabiarek.</p> <p>Potrafi zaprojektować i wykonać obliczenia ważniejszych elementów obrabiarek.</p> <p>Dobiera obrabiarki do realizacji zadań określonych geometrią, dokładnością wymiarowo- kształtową i stanem warstwy wierzchniej PO</p>	P6U_U09	Ćwiczenia audytoryjne	Kolokwium zalicz.	D1_1_U02	P6U_U13	D1_1_K01	<p><b>w zakresie kompetencji społecznych:</b></p> <p>Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga problemy, podejmuje decyzje związane z wykonywaniem zawodu.</p> <p>Ma świadomość ważności i rozumie aspekty i skutki działalności inżynierskiej, oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje.</p>	P6U_K02	Ćwiczenia audytoryjne
D1_1_U01	<p><b>w zakresie umiejętności:</b></p> <p>Wyznacza dokładność geometryczną i kinematyczną obrabiarek.</p> <p>Potrafi zaprojektować i wykonać obliczenia ważniejszych elementów obrabiarek.</p> <p>Dobiera obrabiarki do realizacji zadań określonych geometrią, dokładnością wymiarowo- kształtową i stanem warstwy wierzchniej PO</p>	P6U_U09	Ćwiczenia audytoryjne	Kolokwium zalicz.											
D1_1_U02		P6U_U13			D1_1_K01	<p><b>w zakresie kompetencji społecznych:</b></p> <p>Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga problemy, podejmuje decyzje związane z wykonywaniem zawodu.</p> <p>Ma świadomość ważności i rozumie aspekty i skutki działalności inżynierskiej, oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje.</p>	P6U_K02	Ćwiczenia audytoryjne	Ocena pracy studenta podczas realizacji ćwiczeń	D1_1_K02	P6U_K01				
D1_1_K01	<p><b>w zakresie kompetencji społecznych:</b></p> <p>Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga problemy, podejmuje decyzje związane z wykonywaniem zawodu.</p> <p>Ma świadomość ważności i rozumie aspekty i skutki działalności inżynierskiej, oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje.</p>	P6U_K02	Ćwiczenia audytoryjne	Ocena pracy studenta podczas realizacji ćwiczeń											
D1_1_K02		P6U_K01													

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

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady:</b></p> <p>Określenie i cechy obrabiarek skrawających. Klasyfikacja obrabiarek wg kryteriów funkcjonalnych, kinematycznych i geometrycznych. Klasyfikacja ruchów w obrabiarkach. Układy konstrukcyjne i kinematyczne obrabiarek. Stopniowanie prędkości ruchów głównych i posuwowych. Napędy obrabiarek łańcuchy kinematyczne. Mechanizmy występujące w obrabiarkach. Obrabiarki do gwintów i kół zębatych. Moc napędu obrabiarki. Dokładność geometryczna i kinematyczna obrabiarek-zagadnienie sztywności układu O-P-U-N. Sterowanie konwencjonalne obrabiarek pracujących w ręcznym, półautomatycznym i automatycznym trybie sterowania. Konstrukcja i obliczanie ważniejszych elementów obrabiarek. Warunki techniczne montażu i odbioru technicznego obrabiarek.</p> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne</b></p>
---	--

	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.
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, prezentacja multimedialna, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Aby uzyskać zaliczenie ćwiczeń należy otrzymać pozytywną ocenę z kolokwium.  Spełnienie powyższych warunków jest podstawą do dopuszczenia do egzaminu.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obecność studenta obowiązkowa. Dopuszcza się 2 nieobecności na ćwiczeniach audytoryjnych.
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych, egzamin końcowy.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach. Praca własna w czytelnicy. Możliwość zaliczenia kolokwium na konsultacjach.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Podstawy konstrukcji maszyn maszyn  Obróbka skrawaniem i narzędzia
<b>Zalecana literatura:</b>	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

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	OBRABIARKI CNC I ICH STEROWANIE, D1_2
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	CNC MACHINES AND THEIR CONTROLS
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	5
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	Wykład 30/10 Ćwiczenia 15/ 5 Laboratorium 15/ 10			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D1_2_W01	<b>w zakresie wiedzy:</b> Zna budowę obrabiarek CNC i rozpoznaje systemy sterowania CNC.	K_W04	wykład, ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium zalicz., egzamin końcowy



D1_2_W0 2	<p>Zna strukturę programu NC, rozróżnia parametry technologiczne dla programowania obrabiarek sterowanych numerycznie.</p> <p>Zna podstawy programowania, symbole i znaki adresowe w wybranych systemach sterowania.</p> <p>Zna podstawy programowania dialogowego z wykorzystaniem cykli stałych i podprogramów.</p>	K_W07		
D1_2_U0 1	<p><b>w zakresie umiejętności:</b></p> <p>Potrafi zidentyfikować obrabiarkę i jej system sterowania.</p>	K_U08	wykład , ćwiczenia laboratoryjne	Test/ sprawdzian, weryfikacja wykonanych sprawozdań na zajęciach laborat.
D1_2_U0 2	<p>Dobiera właściwe narzędzia obróbkowe i dobiera parametry technologiczne obróbki.</p>	K_U09		
D1_2_U0 2	<p>Planuje przebieg obróbki i dokonuje analizy ruchów obrabiarki dla programowania NC.</p>			
D1_2_03	<p>Potrafi napisać program NC w wybranym systemie sterowania z wykorzystaniem elementów programowania dialogowego i parametrycznego.</p>	K_U13		
D1_2_K01	<p><b>w zakresie kompetencji społecznych:</b></p> <p>jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia biorąc pod uwagę istotność tworzenia projektów w systemach CAD</p>	K_K01	Wykład + ćw. Pr.	dyskusja, zaangażowa nie podczas zajęć
D1_2_K02	<p>jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy z zakresu mechaniki i budowy maszyn (a także z innych dziedzin pokrewnych, takich jak: inżyniera produkcji, informatyka, energetyka, inżyniera środowiska, budownictwo i ekonomia) w rozwiązywaniu</p>	K_K04	Wykład + ćw. Pr.	dyskusja, zaangażowa nie podczas

D1_2_K03	<p>problemów poznawczych i praktycznych w zakresie CAD;</p> <p>jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy wykorzystując nabytą wiedzę z zakresu inżynierii produkcji</p>	K_K05	Wykład + ćw. Pr.	zajęć	dyskusja, zaangażowa nie podczas zajęć
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>					
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	5			Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie			30	10
	obecność na ćwiczeniach audytoryjnych			15	5
	obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych			15	10
	<b>w sumie:</b>			60	25
	ECTS			2,4	1,0
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie ogólne			15	25
	przygotowanie do kolokwium zał/egzaminu			10	10
	praca w bibliotece, czytelnia			10	15
	praca w sieci z symulatorem CNC			30	50
	<b>w sumie:</b>			65	100
ECTS			2,6	4,0	
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności</b>	ćwiczenia laboratoryjne			30	15

praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:	opracowanie i analiza badań laboratoryjnych	40	55
	<b>w sumie:</b>	70	70
	ECTS	2,8	2,8

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

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:	<p><b>Wykłady:</b></p> <p>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.</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b></p> <p>Budowa tokarki i frezarki CNC na podstawie modelu wirtualnego 3D.</p> <p>Programowanie geometrii odcinka G0/G1 we współrzędnych absolutnych i przyrostowych.</p> <p>Programowanie geometrii łuków we współrzędnych absolutnych i przyrostowych.</p> <p>Budowa bloków technologicznych w programach NC, dobór parametrów obróbki.</p> <p>Programowanie NC w wybranym systemie sterowania.</p> <p>Korekcja toru narzędzia – kompensacja promienia ostrza noża tokarskiego KPN.</p> <p>Korekcja toru narzędzia – kompensacja promienia freza.</p> <p>Frezowanie z korekcją dokładności wymiarowej.</p> <p>Toczenie z wykorzystaniem cykli obróbki ( toczenie, wiercenie, gwintowanie).</p>
--	---

	<p>Frezowanie z wykorzystaniem cykli obróbki (wiercenia i gwintowania, frezowanie kieszeni i rowków).</p> <p>Programowanie tokarki i frezarki z wykorzystaniem podprogramów.</p> <p>Programowanie tokarki w SINUMERIK 840D dla części wg rysunku warsztatowego.</p> <p>Programowanie frezarki w SINUMERIK 840D dla części wg rysunku warsztatowego.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, pokaz multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	<p>Pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego.</p> <p>Prawidłowe wykonanie określonych zadań laboratoryjnych</p> <p>Pozytywny wynik egzaminu końcowego</p>
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	<p>Wykłady -obecność min 50%</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne- obecność obowiązkowa min 75%</p>
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p>Na ocenę 3,0 uzyskać od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z kolokwium oraz od 50 do 65% poprawności wykonania zadanych \ćwiczeń.</p> <p>Na ocenę 5,0 uzyskać powyżej 85% poprawnych odpowiedzi z kolokwium powyżej 85% poprawności wykonania zadanych ćwiczeń.</p>
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	W ramach konsultacji wyznaczone dodatkowe terminy zaliczenia ćwiczeń i projektu.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	
<b>Zalecana literatura:</b>	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

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Planowanie obróbki na OSN D1_3
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Machining planning on CNC
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	VI
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	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
D1-5_W01	<b>w zakresie wiedzy:</b> Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu	K_W04	wykład, ćwiczenia audytoryjne,	Kolokwium

	planowania obróbki na obrabiarkach CNC. Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski			zaliczeniowe, ocena prac projektowych
D1-5_W02	Ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z projektowaniem, procesów technologicznych dla OSN. Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi związane z OSN.	K_U07	wykład, ćwiczenia audytoryjne,	Ocena projektu
D1-5_K01	<b>w zakresie kompetencji społecznych:</b> jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia biorąc pod uwagę istotność tworzenia projektów w systemach CAD	K_K01	Wykład + ćw. Pr.	dyskusja, zaangażowanie podczas zajęć
D1-5_K02	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy z zakresu mechaniki i budowy maszyn (a także z innych dziedzin pokrewnych, takich jak: inżyniera produkcji, informatyka, energetyka, inżynieria środowiska, budownictwo i ekonomia) w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w zakresie CAD;	K_K04	Wykład + ćw. Pr.	dyskusja, zaangażowanie podczas zajęć
D1-4_K03	jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy wykorzystując nabytą wiedzę z zakresu inżynierii produkcji	K_K05	Wykład + ćw. Pr.	dyskusja, zaangażowanie podczas zajęć

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	3	Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie	15	10
	obecność na ćwiczeniach audytoryjnych	30	10
	<b>w sumie:</b>	45	20
	ECTS	1,8	0,8
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie ogólne	5	10
	przygotowanie projektu procesu	10	15
	przygotowanie do kolokwium za/egzaminu	5	15
	praca w bibliotece, czytelni	5	10
	praca w sieci	5	5
	<b>w sumie:</b>	30	55
ECTS	1.2	2,2	
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	ćwiczenia	30	10
	Projekty procesów technologicznego wykonania części na obrabiarkach CNC.	10	30
	<b>w sumie:</b>	40	40
	ECTS	1,6	1,6

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady:</b></p> <p>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,</p>
---	--



	<p>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.</p> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne</b></p> <p>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.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, pokaz multimedialny, ćwiczenia audytoryjne-metoda projektu
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	<p>Pozytywna ocena sprawdzianu</p> <p>Pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego.</p> <p>Prawidłowe wykonanie określonych zadań z zakresu przygotowania obrabiarek CNC do pracy.</p> <p>Pozytywny wynik egzaminu końcowego</p>
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	<p>Wykłady - obecność nieobowiązkowa</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne- obecność obowiązkowa min 75%</p>
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p>Na ocenę 3,0 uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z kolokwium oraz od 50 do 65% poprawności wykonania zadanych ćwiczeń.</p> <p>Na ocenę 5,0 uzyskał powyżej 85% poprawnych odpowiedzi z kolokwium powyżej 85% poprawności wykonania zadanych ćwiczeń.</p>
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek</b>	W ramach konsultacji wyznaczone dodatkowe terminy zaliczenia ćwiczeń i projektu.

<b>nieobecności studenta na zajęciach:</b>	
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	
<b>Zalecana literatura:</b>	<p>Jan Szadkowski, Roman Stryczek, Grzegorz Nikiel „Projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki sterowane numerycznie” Bielsko Biała 1995</p> <p>Drzycimski M, Plichta J, Plichta S „Podstawy programowania obrabiarek sterowanych numerycznie” Politechnika Koszalińska 2002</p> <p>Grzegorz Nikiel „Programowanie obrabiarek CNC na przykładzie układu sterowania Sinumerik 810D/840D” Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej</p> <p>Witold Habrat „Podręcznik operatora obrabiarek CNC” KaBe Krosno</p> <p>Instrukcja programowania SINUMERIK 802C</p> <p>Instrukcja programowania SINUMERIK 840D</p> <p>Materiały szkoleniowe firmy Keller, Wuppertal 2004</p>

## D1.4. Programowanie obrabiarek CNC

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Programowanie obrabiarek CNC D1_4
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Programming of CNC machine tools
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	VI
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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.	
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	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	<p><b>w zakresie wiedzy:</b></p> <p>Zna budowę obrabiarek CNC i rozpoznaje systemy sterowania CNC. Zna strukturę programu NC, rozróżnia parametry technologiczne dla programowania obrabiarek sterowanych numerycznie. Zna podstawy programowania, symbole i znaki adresowe w wybranych systemach sterowania. Zna podstawy programowania dialogowego z wykorzystaniem cykli stałych i podprogramów.</p>	P6U_W04	Wykład,  ćwiczenia audytoryjne	Kolokwium  zalicz., egzamin końcowy
D1_4_U01	<p><b>w zakresie umiejętności:</b></p> <p>Potrafi zidentyfikować obrabiarkę i jej system sterowania. Dobiera właściwe narzędzia obróbkowe i dobiera parametry technologiczne obróbki.</p>	P6U_U09	Wykład,  Ćwiczenia audytoryjne,  ćwiczenia laboratoryjne	Test/ sprawdzian, egzamin końcowy, weryfikacja wykonanych
D1_4_U02	Planuje przebieg obróbki i dokonuje analizy ruchów obrabiarki dla programowania NC. Potrafi napisać program NC w wybranym systemie sterowania z wykorzystaniem elementów programowania dialogowego i parametrycznego.	P6U_U08		sprawozdań na zajęciach
D1_4_U03		P6U_U07		laborat.
D1_4_K01	<p><b>w zakresie kompetencji społecznych:</b></p> <p>Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga problemy, podejmuje decyzje związane z wykonywaniem zawodu.</p>	P6U_K02	Wykład,  Ćwiczenia audytoryjne,  ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja pracy studenta podczas wykonywania zadań, weryfikacja wykonanych
D1_4_K02	Ma świadomość ważności i rozumie aspekty i skutki działalności inżynierskiej, oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6U_K01		sprawozdań na zajęciach laborat.

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	3	Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie	15	10
	obecność na zajęciach laboratoryjnych	15	10
	<b>w sumie:</b>	30	20
	ECTS	1,2	0,8
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie ogólne	10	15
	praca nad sprawozdaniami/projektami	15	15
	przygotowanie do kolokwium zał/egzaminu	5	10
	praca w bibliotece, czytelnia	5	5
	praca w sieci	10	10
	<b>w sumie:</b>	45	55
ECTS	1,8	2,2	
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	ćwiczenia laboratoryjne	15	10
	opracowanie i analiza badań laboratoryjnych (wraz z konsultacjami)	30	35
	<b>w sumie:</b>	45	45
	ECTS	1,8	1,8

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady:</b></p> <p>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.</p>
---	--

	<p><b>Ćwiczenia audytoryjne</b></p> <p>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.</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b></p> <p>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).</p> <p>Programowanie tokarki i frezarki z wykorzystaniem podprogramów. Programowanie tokarki wg rysunku warsztatowego. Programowanie frezarki wg rysunku warsztatowego.</p>
<p><b>Metody i techniki kształcenia:</b></p>	<p>Wykład, prezentacja multimedialna, dyskusja</p>
<p><b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b></p>	<p>Aby uzyskać zaliczenie ćwiczeń należy otrzymać pozytywną ocenę z kolokwium.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne należy mieć wszystkie zaliczone, na podstawie obecności, kolokwium sprawdzającego opanowanie wiedzy i umiejętności oraz sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Spełnienie powyższych warunków jest podstawą do dopuszczenia do egzaminu.</p>
<p><b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b></p>	<p>Obecność studenta obowiązkowa. Dopuszcza się 2 nieobecności na ćwiczeniach audytoryjnych. Nieobecność na ćwiczeniach laboratoryjnych wymaga odrobienia w innym terminie.</p>
<p><b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b></p>	<p>Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, egzamin końcowy.</p>
<p><b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek</b></p>	<p>Udział w konsultacjach. Praca własna w czytelnicy. Możliwość zaliczenia kolokwium na konsultacjach. Możliwość odrobienia</p>

<b>nieobecności studenta na zajęciach:</b>	ćwiczeń laboratoryjnych z innymi grupami lub w terminach podanych przed zakończeniem semestru
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Obróbka skrawaniem i narzędzia
<b>Zalecana literatura:</b>	<p>Drzycimski M, Plichta J, Plichta S „Podstawy programowania obrabiarek sterowanych numerycznie” Politechnika Koszalińska 2002</p> <p>Nikiel Grzegorz „Programowanie obrabiarek CNC na przykładzie układu sterowania Sinumerik 810D/840D” Bielsko Biała 2004</p> <p>Instrukcja programowania SINUMERIK 802C</p> <p>Instrukcja programowania SINUMERIK 840D</p>

## D1.5. Zaawansowane techniki CAD- CAM

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Zaawansowane techniki CAD- CAM D1_5
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Advanced CAD -CAM techniques
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	Studia I stopnia
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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 i projektowania obróbki przy użyciu technik CAD/CAM				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	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
	<b>w zakresie wiedzy:</b> zna i rozumie w pogłębiony sposób wybrane definicje i teorie z zakresu	K_W01	Wykład	Projekt



D1_5_W0 1	zarządzania cyklem życia produktu (PLM)  rozumie złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności mając na uwadze znaczenie systemu zarządzania cyklem życia produktu (PLM)			
D1_5_U0 1	<b>w zakresie umiejętności:</b> posiada umiejętności rozwiązywania zawansowanych i złożonych zagadnień związanych z systemami CAD/CAM	K_U01	Ćw. Lab.	wykonanie projektu ze sprawozdaniem
D1_5_U0 2	wykorzystując posiadaną wiedzę – formułuje i rozwiązuje złożone i nietypowe problemy z zakresu CAD/CAM	K_U04	Ćw. Lab.	
D1_5_U0 3	zaprojektuje - zgodnie z zadaną specyfikacją - oraz rozwiąże wybrany problem, używając odpowiednio dobranych metod oraz narzędzi CAD/CAM	K_U11	Ćw. Lab.	
D1_5_K0 1	<b>w zakresie kompetencji społecznych:</b> jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia biorąc pod uwagę istotność tworzenia projektów w systemach CAD/CAM	K_K01	Wykład + ćw. Pr.	dyskusja, zaangażowanie podczas zajęć
D1_5_K0 2	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy z zakresu mechaniki i budowy maszyn (a także z innych dziedzin pokrewnych, takich jak: inżynieria produkcji, informatyka, energetyka, inżynieria środowiska, budownictwo i ekonomia) w rozwiązywaniu problemów	K_K04	Wykład + ćw. Pr.	dyskusja, zaangażowanie podczas zajęć

D1_5_K0 3	<p>poznawczych i praktycznych w zakresie CAD/CAM;</p> <p>jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy wykorzystując nabytą wiedzę z zakresu inżynierii produkcji</p>	K_K05	Wykład + ćw. Pr.	dyskusja, zaangażowanie podczas zajęć
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	3		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach	15	5	
	obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych	30	20	
	<b>w sumie:</b>	45	25	
	ECTS	1,8	1,0	
<b>B. Formy aktywności studentów ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie projektu	20	25	
	praca w sieci	5	15	
	praca w czytelni	5	10	
	<b>w sumie:</b>	30	50	
	ECTS	1,2	2	
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30	20	
	praca praktyczna samodzielna	20	30	
	<b>w sumie:</b>	50	50	
	ECTS	2,0	2,0	

## Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<p><b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b></p>	<p>Wykłady: Kierunki rozwoju systemów CAD/CAM, klasyfikacja systemów CAD/CAM. Omówienie wybranych metod wykorzystywanych w technikach CAD/CAM. Pokazanie różnic między systemami rozproszonymi a systemami z asocjacyjnymi. Wykorzystanie systemów CAD/CAM do Rapid Prototyping, Rapid Tooling, Rapid Manufacturing. Mocne i słabe strony inżynierii odwrotnej i jej wykorzystanie w systemach CAD/CAM.</p> <p>Ćwiczenia: Wykonanie projektu z wykorzystaniem systemów CAD/CAM, tj. zaprojektowanie konstrukcji (CAD) i dobranie procesów technologicznych oraz narzędzi do realizacji projektu (CAM). Analiza możliwości wprowadzania zmian do projektu. Dyskusja nad problemami związanymi z produkcją seryjną wraz z wprowadzaniem zmian.</p>
<p><b>Metody i techniki kształcenia:</b></p>	<p>Projekty i laboratoria – praca na przygotowanych modelach 3D, prezentacja multimedialna omawianych funkcjonalności</p>
<p><b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b></p>	<p>Aby uzyskać zaliczenie ćwiczeń należy otrzymać pozytywną ocenę z wykonanego projektu.</p> <p>Spełnienie powyższego warunku jest podstawą do zaliczenia przedmiotu</p>
<p><b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b></p>	<p>Obecność studenta obowiązkowa. Dopuszcza się 2 nieobecności na ćwiczeniach laboratoryjnych</p>
<p><b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b></p>	<p>Ocena końcowa to średnia arytmetyczna z projektów i kolokwium, Liczy się również aktywność studenta na zajęciach.</p>
<p><b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b></p>	<p>Udział w konsultacjach. Praca własna w czytelnii. Możliwość zaliczania kolokwium na konsultacjach</p>
<p><b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b></p>	<p>Znajomość zasad zapisu konstrukcji, podstawowe umiejętności zapisu konstrukcji z użyciem programów CAD, znajomość podstaw konstrukcji maszyn</p>

**Zalecana literatura:**

1. 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
2. Andrzej Wełyczko, CATIA V5. Sztuka modelowania powierzchniowego, wyd Helion System pomocy kontekstowej Catia V5
3. Andrzej Wełyczko, CATIA V5. Przykłady efektywnego zastosowania systemu w projektowaniu mechanicznym, wyd Helion
4. Wojciech Skarka, Andrzej Mazurek, CATIA. Podstawy modelowania i zapisu konstrukcji, wyd Helion
5. Marek Wyleżoł, Modelowanie bryłowe w systemie CATIA. Przykłady i ćwiczenia wyd Helion

## D1.6. Organizacja procesów produkcji

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Organizacja procesów produkcji D1_6
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Design of production processes
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	2
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	VI
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	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	<p><b>w zakresie wiedzy:</b></p> <p>Ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu projektowania procesów produkcji. Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu projektowania procesów produkcji.</p> <p>Zna podstawowe aspekty ekonomiczne funkcjonowania procesów produkcyjnych</p>	P6U_W04	Wykład, ćwiczenia projektowe	Kolokwium zaliczeniowe, wykonanie projektu
D1_6_W02		P6U_W08		
D1_6_U01	<p><b>w zakresie umiejętności:</b></p> <p>Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwemu do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej z zakresu projektowania procesów produkcji.</p> <p>Ma umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą</p>	P6U_U07	Wykład, ćwiczenia projektowe	Kolokwium zaliczeniowe, wykonanie projektu
D1_6_U02		P6U_U11		
D1_6_U03		P6U_U13		
D1_6_K01	<p><b>w zakresie kompetencji społecznych:</b></p> <p>Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga problemy, podejmuje decyzje związane z wykonywaniem zawodu.</p> <p>Ma świadomość ważności i rozumie aspekty i skutki działalności inżynierskiej, oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje.</p>	P6U_K02	Ćwiczenia projektowe	Ocena pracy studenta podczas realizacji zadania projektowego
D1_6_K02		P6U_K01		

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)			
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	2	Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie	15	10
	obecność na ćwiczeniach audytoryjnych	15	10
	<b>w sumie:</b>	30	20
	ECTS	1,2	0,8
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie ogólne	5	10
	przygotowanie do kolokwium zal.	5	10
	praca w bibliotece, czytelni	5	5
	praca w sieci	5	5
	<b>w sumie:</b>	20	30
	ECTS	0,8	1,2
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	prace nad projektem (wraz z konsultacjami)	15	10
	praca w czytelni	10	15
	<b>w sumie:</b>	25	25
	ECTS	1	1

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady:</b></p> <p>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. Automatyzacja ubytkowych technik wytwarzania –obrabiarki i centra obróbcze sterowane przy wykorzystaniu CNC. Automatyczne i ręczne generowanie programów obróbkowych. Elastyczne systemy produkcyjne i montażowe. Rola pomiaru w automatyzacji procesów.</p>
---	--

	<p>Klasyfikacja systemów pomiarowych. Monitorowanie i diagnozowanie procesów produkcyjnych.</p> <p><b>Ćwiczenia</b></p> <p>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.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, pokaz multimedialny, ćwiczenia projektowe.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Aby uzyskać zaliczenie przedmiotu należy otrzymać pozytywną ocenę z kolokwium oraz oddać poprawnie wykonany projekt.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obecność studenta obowiązkowa. Dopuszcza się 2 nieobecności na ćwiczeniach projektowych.
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Zaliczenie kolokwium oraz ćwiczeń projektowych.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach. Praca własna w czytelni. Możliwość zaliczania kolokwium na konsultacjach.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	
<b>Zalecana literatura:</b>	<p>Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 2000.</p> <p>Przybylski W., Deja M.: Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn. WNT, Warszawa, 2007.</p>



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

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Inżynieria odwrotna D1_7
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Techniques for reverse engineering
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	2
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	V
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		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_W03	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_W02	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)			
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	2	Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie	15	10
	obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych	15	10
	<b>w sumie:</b>	30	20
	ECTS	1,2	0,8
<b>B. Formy aktywności studentów ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie ogólne	5	10
	przygotowanie do kolokwium za/egzaminu	5	10
	praca w bibliotece, czytelnia	5	5
	praca w sieci	5	5
	<b>w sumie:</b>	20	30
ECTS	0,8	1,2	
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Ćwiczenia laboratoryjne	30	20
	Przygotowanie do ćwiczeń	5	15
	<b>w sumie:</b>	35	35
	ECTS	1,4	1,4

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	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
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, pokaz multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego. Prawidłowe wykonanie określonych zadań laboratoryjnych Pozytywny wynik egzaminu końcowego
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Wykłady -obecność 50% Ćwiczenia laboratoryjne- obecność obowiązkowa min 75%
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	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.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	W ramach konsultacji wyznaczone dodatkowe terminy zaliczenia ćwiczeń i projektu.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Umiejętność obsługi programów CAD 3D
<b>Zalecana literatura:</b>	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

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Systemy zarządzania jakością D1_8
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Quality management systems
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	1
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	V
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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.	
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	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	<p><b>w zakresie wiedzy:</b></p> <p>Zna i rozumie podstawową wiedzę z systemów zapewnienia jakości w zakresie Mechaniki i budowy maszyn</p> <p>Ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z systemów zapewnienia jakości dla zakresu Mechaniki i budowy maszyn</p> <p>Ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z systemami zapewnienia</p>	P6U_W7	Wykład	kolokwium zaliczeniowe
D1_8_U01	<p><b>Umiejętności</b></p> <p>Potrafi krytycznie ocenić i uzasadnić przyjęte rozwiązania konstrukcyjne, technologiczne i jakościowe</p> <p>potrafi zinterpretować wymagania przepisów i skorelować z właściwościami zastosowanych materiałów i technologii.</p>	P6U_W13	wykład	wykład
D1_8_K01	<p><b>w zakresie kompetencji społecznych:</b></p> <p>Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga problemy, podejmuje decyzje związane z wykonywaniem zawodu.</p> <p>Ma świadomość ważności i rozumie aspekty i skutki działalności inżynierskiej, oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje.</p>	P6U_K02	wykład	dyskusja, obserwacja
D1_8_K02		P6U_K01		
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	1		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem</b>	obecność na wykładzie		15	5

<b>na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	<b>w sumie:</b>	15	5
	ECTS	0,6	0,2
<b>B. Formy aktywności studentów ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie do kolokwium zal.	5	10
	praca w bibliotece, czytelnia	5	10
	<b>w sumie:</b>	10	20
	ECTS	0,4	0,8
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Przygotowanie prezentacji	15	15
	W sumie:	15	15
	ECTS	0,6	0,6

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady:</b> Wprowadzenie podstawowych pojęć, przedstawienie dokumentów regulujących i norm dotyczących jakości, filozofia systemu zapewnienia jakości w mechanice i budowie maszyn. Dokumentacja SZJ, wdrażanie i funkcjonowanie SZJ w zakładzie produkcyjnym. Istota funkcjonowania i cele Zintegrowanych Systemów Zarządzania Jakością. Metody sterowania produkcją.
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, prezentacja multimedialna, dyskusja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Wykłady - obecność nieobowiązkowa.
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Zaliczenie kolokwium na ocenę pozytywną.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek</b>	W ramach konsultacji i samodzielnej pracy.



<b>nieobecności studenta na zajęciach:</b>	
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Wymagana podstawowa wiedza z zakresu ekonomii, ochrony środowiska i BHPiP
<b>Zalecana literatura:</b>	<p>Hernas, Adam: Systemy zarządzania jakością, Gliwice, Wydaw. Politechniki Śląskiej, 2005</p> <p>Pacana, Andrzej: Systemy zarządzania jakością zgodne z ISO 9001: wdrażanie, auditowanie i doskonalenie. Rzeszów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2011</p>

## D1.9. Projektowanie i diagnostyka systemów mechatronicznych

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Projektowanie i diagnostyka systemów mechatronicznych, D1_9
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Fundamentals of design of mechatronic systems
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	Studia I stopnia
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	Stacjonarne / niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	6
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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 w procesach budowy i eksploatacji systemów mechatronicznych.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		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
	<b>w zakresie wiedzy:</b> 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_W07	Wykład	Kolokwium
D1_9_W04	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu projektowania systemów mechatronicznych	K_W08	Wykład	Kolokwium
	<b>w zakresie umiejętności:</b>			
D1_9_U01	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	<p><b>w zakresie kompetencji społecznych:</b></p> <p>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</p>	K_K01	Wykład + ćw. Pr.	dyskusja, zaangażowa nie podczas zajęć
D1_9_K02	<p>Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu uwzględniając etyczne aspekty projektowania systemów mechatronicznych</p>	K_K03	Wykład + ćw. Pr.	dyskusja, zaangażowa nie podczas zajęć
D1_9_K03	<p>Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy</p>	K_K05	Wykład + ćw. Pr.	dyskusja, zaangażowa nie podczas zajęć
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>3</b>			Stacjonarne Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Obecność na wykładach		15	10
	Obecność na ćwiczeniach projektowych		15	10
	<b>w sumie:</b>		30	20
	ECTS		1,2	0,8

<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie projektu	20	25
	praca w sieci	10	15
	praca w czytelni	15	15
	<b>w sumie:</b>	45	55
	ECTS	1,8	2,2
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach	15	10
	praca praktyczna samodzielna	20	25
	<b>w sumie:</b>	35	35
	ECTS	1,6	1,6

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady:</b></p> <p>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, tłumienie, funkcja przejścia, zakłócenia. Fizyczne aspekty diagnostyki (procesy niszczenia i uszkodzeń elementów maszyn i urządzeń). Obszary badań modelowych i obliczeniowych w diagnostyce.</p> <p><b>Ćwiczenia:</b></p> <p>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 rozpoznania diagnostycznych – narzędzia badawcze (modele, programy komputerowe).</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład i ćwiczenia projektowe, zaprojektowanie wybranego systemu mechatronicznego z uwzględnieniem zadanych wymagań.
<b>Sposób obliczania oceny</b>	Ocena końcowa to średnia arytmetyczna z kolokwium oraz wykonanych zadań, biorąc pod uwagę obecność i aktywność

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

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



### D2.1. Prawo i przepisy lotnicze

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Prawo i przepisy lotnicze, D2_1
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Laws and regulations aviation
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne / niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	1
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		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
	<b>Wiedza</b> Zna:		wykład	kolokwium

D3- 1_W01 K_W02	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematykę uregulowań prawnych w zakresie funkcjonowania lotnictwa cywilnego</li> <li>• Potrafi określić przynależność statku powietrznego do obowiązujących wymagań prawnych i eksploatacyjnych i zdefiniować wymagane procesy certyfikacyjne</li> <li>• Zna układ wymagań w zakresie właściwości technicznych w odniesieniu do obowiązujących przepisów krajowych, europejskich i międzynarodowych</li> <li>• Wymagania w zakresie obowiązującej dokumentacji ruchowej statków powietrznych, dokumentowania czynności realizowanych na statku powietrznym oraz stosowne zapisy</li> <li>• Posiada wiedzę z zakresu wymagań prawnych i jakościowych dotyczących użytkowania statków powietrznych</li> </ul>	K_W03 K_W07		
D3- 1_U01 D3- 1_U02 D3- 1_U03	<p><b>Umiejętności</b></p> <p>Potrafi zaszerzegać statek powietrzny do określonej kategorii i przedstawić wymaganą dokumentację ruchową oraz zakres użytkowania</p> <p>Potrafi określić wymagania techniczne i formalno-prawne związane z procesami projektowymi, dowodowymi eksploatacją</p> <p>Potrafi ogólnie określić wymagania w zakresie procesów certyfikacyjnych, rejestracji, dokumentowania ciągłej zdatości do lotu</p> <p>Zna ogólne zasady funkcjonowania i współpracy użytkownika z cywilnymi nadzorcami lotniczymi</p>	K_U03 K_U14 K_U15	wykład	ćwiczenia, referat
D3- 1_K01 D3- 1_K02	<p><b>Kompetencje społeczne</b></p> <p>Potrafi pracować w zespole, rozumie role uregulowań prawnych w funkcjonowaniu organizacji i wykorzystywaniu wyrobów lotniczych</p>	K_K02 K_K04	wykład	dyskusja, obserwacja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	1			
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych</b>	obecność na wykładzie		15	5



<b>w ramach tych zajęć:</b>	<b>w sumie:</b> ECTS	15 0,6	5 0,2
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie ogólne	5	10
	praca nad projektami	0	0
	przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego	5	10
	praca w bibliotece, czytelnia	0	0
	<b>w sumie:</b> ECTS	10 0,4	20 0,8
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	ćwiczenia projektowe	0	0
	praca samodzielna	15	15
	<b>w sumie:</b> ECTS	15 0,6	15 0,6

### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ogólne ramy prawne i regulacyjne funkcjonowania lotnictwa cywilnego <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Rola Organizacji Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego; Konwencja Chicagowska ICAO 1944, Aneksy</li> <li>1.2. Rola Komisji Europejskiej – uregulowania europejskie w zakresie cywilnego lotnictwa komercyjnego</li> <li>1.3. Rola EASA i Nadzorów krajowych, zakres podległości i procedowanie w zakresie konstrukcji, eksploatacji i ruchu lotniczego</li> <li>1.4. Rola państw członkowskich UE i krajowych organów lotniczych; Konwencja Chicagowska a uregulowania UE, uregulowania krajowe i współpraca międzynarodowa w zakresie uregulowań lotniczych, umowy bilateralne</li> </ol> </li> <li>2. Organizacja lotnictwa cywilnego w Europie i Polsce (lotnictwo komercyjne, lotniska i lądowiska, klasyfikacja statków powietrznych i związane wymagania) <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Rozporządzenie (WE) nr 216/2008 i przepisy wykonawcze do niego, rozporządzenia (WE) nr 1702/2003 i 2042/2003.</li> </ol> </li> <li>3. Związek pomiędzy poszczególnymi załącznikami (częściami), takimi jak Part-21, Part-M, Part-145, Part-66, Part-147 oraz UE-OPS</li> <li>4. 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.</li> </ol> <p><b>5. Personel certyfikujący — obsługa techniczna</b> Szczegółowe rozumienie Part-66.</p> <p><b>6. Zatwierdzone instytucje obsługi technicznej</b> Szczegółowe rozumienie Part-145 i Part-M podsekcja F.</p> <p><b>7. Operacje lotnicze</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1. Ogólne rozumienie UE-OPS</li> <li>7.2. Certyfikaty i certyfikowanie przewoźników lotniczych i komercyjnej działalności lotniczej;</li> </ol>
---	---

	<p>7.3. Obowiązki przewoźników, w szczególności obowiązki dotyczące zapewnienia ciągłej zdatności do lotu oraz obsługi technicznej wykorzystywanego sprzętu lotniczego;</p> <p>7.4. Program obsługi technicznej statków powietrznych MEL//CDL</p> <p>7.5. Dokumentacja ruchowa statku powietrznego, dokumentowanie obsług i czynności, dokumenty przewożone na pokładzie;</p> <p>7.6. Przynależność państwowa statku powietrznego, rejestry i ewidencje statków powietrznych. Znakowanie statków powietrznych;</p> <p><b>8 Certyfikacja statków powietrznych, części i wyposażenia</b></p> <p>8.1. Ogólne. Podział statków powietrznych, ich wykorzystywanie i wymagania formalno-prawne, techniczne i jakościowe. Prowadzenie prac projektowych i dowodowych, Organizacje Projektujące, formy nadzoru procesów projektowych, dowodzenie zdatności i procesy certyfikacyjne Ogólne rozumienie Podczęści 21 i warunków certyfikowania EASA: CS-22, 23, 25, 27, 29, CS-E, inne przepisy lotnicze</p> <p>8.2. Dokumenty, techniczne, dowodowe i certyfikacyjne, homologacja wyrobu lotniczego.</p> <p>8.3. Certyfikat zdatności do lotu; ograniczony certyfikat zdatności do lotu i zezwolenie na lot;</p> <p>8.4. Świadectwo rejestracji; Certyfikat hałasu, procesy dowodzenia poziomu hałasu, Pozwolenie na radiostację i zatwierdzenie.</p> <p>8.5. Rozkład mas i położenie SC; ograniczenia i zapisy. Wymagania w zakresie VLA i kategorii Specjalnej</p> <p><b>9. Ciągła zdatność do lotu</b> Szczegółowe rozumienie przepisów Part-21 dotyczących ciągłej zdatności do lotu. Szczegółowe rozumienie Part-M.</p> <p><b>10. Krajowe i międzynarodowe wymagania w zakresie eksploatacji statków powietrznych:</b> Programy obsługi technicznej, kontrola i badanie obsługi technicznej; Dyrektywy zdatności do lotu; Biuletyny obsługi, informacje obsługi producenta; Zmiany i naprawy oraz wersyjność wyrobów lotniczych;</p> <p>10.1. Dokumentacja obsługi technicznej: Instrukcje użytkownika i obsługi technicznej, Instrukcje konstrukcyjnych, katalogi części zamiennych, itd.</p> <p>11. Główny wykaz minimalnego wyposażenia, wykaz minimalnego wyposażenia, wykazy dopuszczalnych odchyleń;</p> <p>11.1. Ciągła zdatność do lotu; Minimalne wymagania dotyczące wyposażenia – loty próbne, ETOPS, wymogi obsługi technicznej i wysyłki;</p> <p>12. Eksploatacja w znanych warunkach atmosferycznych, eksploatacja w kategorii 2,3.</p>
<p><b>Metody i techniki kształcenia:</b></p>	<p>Wykłady, prezentacje, filmy</p>
<p><b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia</b></p>	<p>Kolokwium zaliczeniowe przed sesją zasadniczą, sprawdzające podstawową wiedzę z wykładów. Kolokwium poprawkowe w sesji zasadniczej, lub w sesji poprawkowej</p>

<b>do egzaminu:</b>	
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Aktywny udział w zajęciach. Obecność obowiązkowa, sprawdzana listą obecności.
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p><b>w zakresie wiedzy</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p><b>w zakresie umiejętności</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi podać ogólne zasady funkcjonowania lotnictwa cywilnego, określić strukturę i podległość wymagań formalno-prawnych i funkcjonowanie cywilnych nadzorów lotniczych</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi zinterpretować i określić wymagania w zakresie procesów projektowych, certyfikacyjnych i eksploatacyjnych wybranego statku powietrznego</p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi przedstawić krótką prezentację związaną z wynikami realizowanych zadań.</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację dotyczącą wymagań w zakresie procesów projektowych, certyfikacyjnych i eksploatacyjnych wybranego statku powietrznego oraz zinterpretować wyniki swojej pracy.</p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi określić podstawowe czynności występujące w procesach projektowania, produkcji i eksploatacji statku powietrznego w ujęciu obowiązujących wymagań formalno-prawnych itp.</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi określić czynności występujące w procesach projektowania, produkcji i eksploatacji statku powietrznego w ujęciu obowiązujących wymagań formalno-prawnych, w tym zasady prowadzenia procesów certyfikacyjnych wyrobów i jednostek organizacyjnych itp</p> <p><b>w zakresie kompetencji społecznych</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student współpracuje z członkami zespołu w trakcie realizacji powierzonych mu zadań, ale pod stałą kontrolą prowadzącego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student chętnie współpracuje z członkami zespołu w trakcie realizacji powierzonych mu zadań i wykazuje cech przywódcze</p> <p>Na ocenę 3,0 Student wykazał się dbałością o porządek na stanowisku pracy i właściwym użytkowaniem sprzętu pomiarowego, ale będąc pod stałą kontrolą i po interwencji prowadzącego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student sam zadbał o porządek na stanowisku pracy i właściwe użytkowanie sprzętu pomiarowego</p> <p><b>Kryterium oceny końcowej:</b></p> <p>51% - 65% - dst</p> <p>66% - 74% - + dst</p>

	75% - 84% - db 85% - 94% - + db 95% - 100% - bdb
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Praca w czytelni lub bibliotece
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Brak
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konwencja Chicagowska z 1944 roku (z późniejszymi zmianami)</li> <li>2. T. Uszyński, Polskie prawo lotnicze z komentarzem</li> <li>3. M. Żylicz, Prawo lotnicze międzynarodowe, europejskie i krajowe – edycja 2011</li> <li>4. H. Jafernik R. Fellner Aeronautical regulations in exercises. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice 2015</li> <li>5. Prawo Lotnicze i obowiązujące przepisy wykonawcze</li> <li>6. Przepisy budowy statków powietrznych obowiązujące w kraju</li> <li>7. Instrukcje użytkowania w locie i obsługi technicznej statków powietrznych dostępne w internecie</li> <li>8. L. Bielecki, Koncesja w prawie lotniczym</li> <li>9. M. Polkowska, Podstawy prawne funkcjonowania międzynarodowej żeglugi powietrznej</li> </ol>

## D2.2. Projektowanie i konstrukcja samolotów

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Projektowanie i konstrukcja samolotów, D2_2
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Designing and Airplane Construction
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		Stacjonarne: Semestr V Wykłady – 15 h, Ćwiczenia projektowe – 15 h Niestacjonarne: Semestr V Wykłady – 10h, 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
D3-2_W01 D3-	<b>Wiedza</b> Zna zasady analizy i definiowania obciążeń statku powietrznego, potrafi korzystać z przepisów budowy statków powietrznych,	K_W03 K_W07	wykład	kolokwium

2_W02	<p>potrafi przeprowadzić podstawową analizę aerodynamiczną i masową, zaprojektować poszczególne zespoły płatowca</p> <p>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</p>			
D3-2_U01 D3-2_U02 D3-2_U03	<p><b>Umiejętności</b></p> <p>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</p> <p>Potrafi narysować schematy kinematyczne układów sterowania i zabudowy zespołów płatowcowych. Potrafi opracować i zinterpretować obwiednię obciążeń sterowanych i od podmuchów</p> <p>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.</p>	K_U03 K_U04 K_U08	ćwiczenia	ćwiczenia, projekt
D3-2_K01 D3-2_K02	<p><b>Kompetencje społeczne</b></p> <p>Potrafi pracować w zespole, korzystać z literatury specjalistycznej</p>	K_K02 K_K04	ćwiczenia	dyskusja, obserwacja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	3			
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych</b>	obecność na wykładzie obecność na ćwiczeniach audytoryjnych obecność na ćwiczeniach praktycznych / projektowych		Stacjonarne 15 0 15	Niestacjonarne 10 0 10

<b>w ramach tych zajęć:</b>	<b>w sumie:</b> ECTS	30 1,2	20 0,8
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie ogólne	15	20
	praca nad projektem z podzespołu samolotu	15	20
	przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego	10	10
	praca w bibliotece, czytelnia	5	5
	<b>w sumie:</b> ECTS	45 1,8	55 2,2
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	ćwiczenia projektowe	15	15
	praca praktyczna samodzielna	15	15
		30	30
	<b>w sumie:</b> ECTS	1,2	1,2

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wymagania ogólne. <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Wprowadzenie: organizacja procesu projektowania, uwarunkowania zewnętrzne i wewnętrzne projektu.</li> <li>1.2. Etapy projektowania: projekt ofertowy, wstępny i techniczny, badania samolotu (stoiskowe i w locie). Postać samolotu, warunki techniczno-ekonomiczne.</li> <li>1.3. Model masowy samolotu: nomenklatura i zasady szacowania masy. Analiza masowa, położenie S.C. samolotu, niwelacja, stabilizacja i ważenie</li> <li>1.4. Ogólne informacje o przepisach budowy samolotów i instytucjach nadzoru lotniczego. Normowanie obciążeń samolotu: zasady ogólne wyznaczania obciążeń i podstawowe typy obciążeń w locie i na ziemi.</li> <li>1.5. Przegląd układów konstrukcyjnych samolotów i typów struktur nośnych (kratownicowych, półskorupowych i skorupowych). Schematy konstrukcyjne: płatów, kadłubów, usterzeń, podwozi i płatowcowych elementów zespołów napędowych. Klasyfikacja strukturalna</li> <li>1.6. Ogólne wymagania w zakresie zdatności do lotu, wytrzymałości konstrukcji, aeroelastyczności i trwałości zmęczeniowej</li> <li>1.7. Klasyfikacja statków powietrznych, stosowanych rozwiązań konstrukcyjnych i materiałów, struktury krytyczne; identyfikacja i identyfikowalność części i zespołów <ol style="list-style-type: none"> <li>1.7.1. Współczynniki bezpieczeństwa, trwałość eksploatacyjna, niezawodność, koncepcje dotyczące trwałości eksploatacyjnej: safe life, fail safe, damage tolerance; Identyfikacja i określanie obciążeń, naprężeń, analizy</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>
---	---

zmęczeniowe;

- 1.8. Lotnicze połączenia konstrukcyjne: rozłączne; śrubowe, sworzniowe, wielowypustowe i klinowe; zastosowanie elementów podatnych (podkładki) i dopasowanie zespołów, momenty dokręcania i stosowane zabezpieczenia mechaniczne i chemiczne.
  - 1.8.1. Nakrętki samozabezpieczające, kotwiczne, skręcanie; zasady postępowania w eksploatacji; specjalne połączenia gwintowe w zespołach konstrukcyjnych nośnych i nienośnych, śruby dwustronne, kołki ustalające, wkręty samogwintujące, zabezpieczenia i zastosowanie
  - 1.8.2. Analiza konstrukcyjna i wytrzymałość połączeń skręcanych, dobór materiałów, stan dostawy, gwinty, normy lotnicze w zakresie części i montażu.
  - 1.8.3. Zabezpieczenia przed odkręcaniem: podkładki sprężyste, odginane, specjalne, drut kontrujący, zawlecзки, połączenia szybkozłączne standardowe i specjalne.
- 1.9. Połączenia nierozłączne; nitowanie, zgrzewanie, spawanie (materiały i stosowane metody spawania), klejenie, szycie
- 1.10. Sztywne i podatne przewody ciśnieniowe; powietrzne, hydrauliczne, olejowe, paliwowe, do transportu gorącego powietrza
- 1.11. Połączenia ruchome układów sterowania: (linki, popychacze, łańcuchy); konstrukcja kół linkowych, rodzaje i dobór łożysk (ogólne zasady obliczeń i doboru łożysk); minimalne odległości, zapobieganie kolizjom i drganiom;
- 1.12. Identyfikacja i identyfikowalność części i zespołów w procesach konstruowania fabrykacji i eksploatacji;
- 1.13. Drenaż i zabezpieczenie wentylacji struktur; umasienie i ochrona odgromowa płatowca, odprowadzenie ładunków
2. Projektowanie struktur półskorupowych i skorupowych; pokrycia pracujące, elementy nośne i nienośne, projektowanie: wręgi, podłużnicy, żebra, przegrody, ramy, kratownice, belki, struktura podłogi,
  - 2.1. Ochrona antykorozyjna, struktur lotniczych: pasywacja, anodowanie, cynkowanie, kadmowanie; przygotowanie do malowania i malowanie.
  - 2.2. Montaż ostateczny, niwelacja, stabilizacja, ważenie regulacja. Próby fabryczne na ziemie i w locie.
3. **Struktury płatowca - samolotu**
  - 3.1. Rozwiązania szczegółowe kadłubów; wprowadzanie obciążeń skupionych, uszczelnianie konstrukcji i analiza obciążenia struktur ciśnieniowanych; okna i owiewki kabin pilota i załogantów wyposażenie kabiny załogi i pasażerów, pomieszczenia ładunkowe, klimatyzacja i ogrzewanie;
  - 3.2. Zabudowa do kadłuba zespołów nośnych, usterzeń, podwozi i zespołów napędowych;
  - 3.3. Montaż wyposażenia kabiny (siedzeń, elementów mocowania) i komór ładunkowych
  - 3.4. Analizy crashowe, drzwi i wyjścia awaryjne: konstrukcja i działanie; badanie zgodności z przepisami, zabudowa okien i wiatrochronów
  - 3.5. Budowa skrzydła półskorupowego i skorupowego, skrzydłowe zbiorniki paliwowe: integralne, gumowe,



	<p>uszczelnienia, odpowietrzenia, grodzie, drenaż, instalacje paliwowe;</p> <p>3.5.1. Instalacje odlodzeniowe skrzydła i usterzeń: ciepłne, elektryczne, pneumatyczne, hydrofobowe</p> <p>3.5.2. Odladzanie dajników, szyb i śmigieł</p> <p>3.5.3. Widoczność z kabiny pilota i układy wycieraczek</p> <p>3.6. Zabudowa podwozia samolotu, usterzeń, zespołów napędowych. Punkty podparcia samolotu przy wymianie zespołów.</p> <p>3.7. Struktury skorupowe i półskorupowe usterzeń, zabudowa stateczników, sterów i układów sterowania, sloty, klapy, spoilery, hamulce aerodynamiczne.</p> <p>4. Rodzaje sterowania samolotem</p> <p>4.1. Budowa i zamocowanie powierzchni sterowych, układy sterowania, zaklinowanie, stabilizacja i pomiar wychyleń;</p> <p>4.2. Momenty bezwładności powierzchni sterowych i ich wyważenie.</p> <p>4.3. Podstawowe układy mechanicznego sterowania samolotem: mechaniczne, hydrauliczne, elektryczne, blokady i ograniczniki wychyleń, sterowanie przy dużych prędkościach</p> <p>5. Gondole, osłony, wsporniki zawieszenia: silnikowe i podwozia, budowa i mocowanie, ograniczenia eksploatacyjne.</p> <p>5.1. Ściany ogniowe; projektowanie i wymagania.</p> <p>5.2. Zawieszenia zespołów napędowych i regulacje położenia</p> <p>6. Zasilania kabin załóg i kabin pasażerskich w powietrze, włącznie z ogrzewaniem z upustów silnikowych, pomocniczy zespół napędowy (APU) i zasilanie lotniskowe.</p> <p>7. Układy regulacji ciśnienia i klimatyzacji; urządzenia obiegu powietrza i obiegu pary wodnej;</p> <p>7.1. Systemy dystrybucji. Układy regulacji przepływu, temperatury i wilgotności powietrza, zwiększanie ciśnienia.</p> <p>7.2. Regulacja, kontrola i sterowania ciśnieniem i klimatyzacją w kabinie.</p> <p>8. Budowa (podstawowe układy podwoziowe samolotu), sterowanie kołem przednim</p> <p>8.1. Pochłanianie obciążeń od lądowania i kołowania;</p> <p>8.2. Podwozie stałe i chowane, systemy awaryjne. Sygnalizacja położenia i blokowania podwozia wypuszczonego i schowanego.</p> <p>8.3. Koła podwozia głównego i pomocniczego, hamulce, obciążenia od rozkręcanie kół przy lądowaniu, lądowanie z wiatrem bocznym, lądowanie asymetryczne;</p> <p>8.4. Opony i histerezy tłumienia elementów podwozia, sterowanie ruchem samolotu na ziemi.</p> <p>8.5. Stateczność w ruchu po ziemi, czujniki powietrze ziemia.</p> <p>8.6. Układ podwoziowe, obciążenia, dobór opon, prędkości krytyczne, rozbieganie kół i poślizgi;</p>
--	---

	<p>9. Układy energetyczne samolotu: agregaty silnikowe elektryczne, hydrauliczne i powietrza sprężonego, zbiorniki, regulacja ciśnienia, instalacje, elementy zabezpieczenia i postępowanie w sytuacjach awaryjnych.</p> <p>10. Oświetlenie zewnętrzne: nawigacyjne, antykolizyjne, reflektor lądowania, projektor kołowania,</p> <p>11. Oświetlenie wewnętrzne: w kabinie, w kokpicie, w ładowni; Oświetlenie awaryjne.</p> <p>12. Instalacje tlenowe; zasilanie indywidualne; źródła zasilania, ładowanie i dystrybucja; ogólne zasady bezpieczeństwa, sterowanie instalacjami tlenowymi;</p> <p>13. Układy systemów odwadniania struktury (zabezpieczenie struktur przed wilgotnością atmosferyczną).</p> <p>13.1. Instalacje wodne w wyposażeniu kabin: zbiorniki, instalacje, obsługa techniczna i odbiór i czyszczenie.</p> <p>13.2. Toalety, spłukiwanie i obsługa techniczna;</p> <p>14. Podstawy eksploatacji samolotu</p> <p><b>Ćwiczenia projektowe:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Statystyka samolotów i silników lotniczych.</li> <li>2. Model masowy samolotu i wyważenie samolotu.</li> <li>3. Obciążenia w S.C. samolotu w locie, obwiednia obciążeń.</li> <li>4. Podstawowe struktury konstrukcji lotniczych – szkice konstrukcyjne.</li> <li>5. Projekt wybranego podzespołu samolotu</li> </ol>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykłady, prezentacje, filmy, ćwiczenia
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Zaliczenie: dwa poprawnie wykonane projekty Przystąpienie do egzaminu: wymagane zaliczenie projektów
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obowiązkowa obecność na zajęciach projektowych. 80 % udziału na wykładach.
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p><b>w zakresie wiedzy</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych ocen z realizowanych zadań i odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych ocen z realizowanych zadań i odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych ocen z realizowanych zadań i odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych ocen z realizowanych zadań i odpowiedzi z testu końcowego</p> <p><b>w zakresie umiejętności</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi opracować podstawowe analizy z zakresu projektu samolotu lekkiego i zinterpretować uzyskane wyniki</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi opracować analizy z zakresu</p>

	<p>projektu samolotu lekkiego i zinterpretować uzyskane wyniki oraz zaproponować poszczególne rozwiązania konstrukcyjne i kinematyczne zaproponowanych rozwiązań oraz przeprowadzić ich krytyczną analizę</p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą podstawowym analizom z zakresu projektu samolotu lekkiego i zinterpretować uzyskane wyniki.</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi przygotować i przedstawić prezentację analiz z zakresu projektu samolotu lekkiego i zinterpretować uzyskane wyniki oraz zaproponować rozwiązania konstrukcyjne i kinematyczne wybranych rozwiązań oraz przeprowadzić ich krytyczną analizę.</p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi wykonywać czynności (zebranie danych statystycznych) niezbędnych do podstawowych analiz z zakresu projektu samolotu lekkiego i zinterpretować uzyskane wyniki.</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi wykonywać czynności z zakresu analiz z elementami optymalizacji projektu samolotu lekkiego, zinterpretować uzyskane wyniki oraz zaproponować rozwiązania konstrukcyjne i kinematyczne wybranych rozwiązań oraz przeprowadzić ich krytyczną analizę</p> <p><b>w zakresie kompetencji społecznych</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student współpracuje z członkami zespołu w trakcie realizacji powierzonych mu zadań, ale pod stałą kontrolą prowadzącego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student chętnie współpracuje z członkami zespołu w trakcie realizacji powierzonych mu zadań i wykazuje cech przywódcze</p> <p>Na ocenę 3,0 Student wykazał się dbałością o porządek na stanowisku pracy i właściwym użytkowaniem sprzętu pomiarowego, ale będąc pod stałą kontrolą i po interwencji prowadzącego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student sam zadbał o porządek na stanowisku pracy i właściwe użytkowanie sprzętu pomiarowego</p> <p><b>Kryterium oceny końcowej:</b>  51% - 65% - dst  66% - 74% - + dst  75% - 84% - db  85% - 94% - + db  95% - 100% - bdb</p>
<p><b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b></p>	<p>Praca samodzielna w bibliotece i czyteln. Konsultacje</p>
<p><b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b></p>	<p>Przedmioty wprowadzające: Fizyka, Automatyka, Elektrotechnika i elektronika, Mechanika ogólna, Materiałoznawstwo, Aerodynamika i mechanika lotu, Wytrzymałość materiałów</p>
<p><b>Zalecana literatura:</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Szuleżenko M.N., Mostowoj A. S. - Konstrukcja samolotów WKiŁ Warszawa 1970</li> <li>2. Błażewicz W. Budowa samolotów – obciążenia OWPW</li> </ol>

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 Stola, A. Stefanowicz Wyposażenie samolotu Wydawnictwo Politechnik Warszawskiej Warszawa 1978
7. 1.Krzyżanowski A., Mechanika lotu śmigłowców. Wydawnictwo WAT Warszawa 2010
8. Skowron M., Budowa samolotów, zbiór zadań, OWPW Warszawa 1979
9. Gnarowski W., Wybrane zagadnienia projektowania samolotów o podwyższonej manewrowości Biblioteka Naukowa IL Nr 41 Warszawa 2016
10. Dźygadło Z. i inni Selected problems of nonlinear dynamics in aviation engineering. Biblioteka Naukowa Instytutu Lotnictwa Warszawa 2006
11. Lewitowicz J., Podstawy eksploatacji statków powietrznych (T1–6) Wydawnictwo Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych Warszawa 2001
12. Pila J., i inni Aircraft airframe. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice 2016
13. Pila J. i inni Aircraft systems. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice 2015
14. 10. 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

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Zarządzanie jakością w przemyśle lotniczym, D2_3
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Quality management in the aerospace industry
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	1
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	V
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		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
D3-3_W01 D3-3_W02	<b>Wiedza</b> Zna problematykę jakości wyrobów maszynowych i konstytuowania ich pożądanych cech, takich jak: bezpieczeństwo, niezawodność, ergonomiczność, ekonomiczność i in.	K_W03 K_W07	wykład	kolokwium

	<p>Zna ogólne zasady postępowania w trakcie dokonywania oceny jakościowej wytwarzanych wyrobów.</p> <p>Zna problematykę jakościowego podejścia do procesów projektowania wyrobów i ich elementów składowych w świetle wymagań zawartych w odpowiednich przepisach.</p> <p>Zna systemy organizacyjno-techniczne zapewnienia poprawności funkcjonowania sprzętu kontrolno-pomiarowego i monitorującego celem eliminacji jego przypadkowych i niezauważonych rozregulowań.</p> <p>Zna wymagania normy EN/AS 9100 stanowiącej podstawę zarządzania jakością w przedsiębiorstwach przemysłu lotniczego.</p> <p>Zna procesy certyfikacyjne i wymagania z zakresu dokumentowania analiz konstrukcyjnych, wytrzymałościowych i wymaganych prób dowodowych.</p>			
D3-3_U01 D3-3_U02 D3-3_U03	<p><b>Umiejętności</b></p> <p>Potrafi krytycznie ocenić i uzasadnić przyjęte rozwiązania konstrukcyjne, technologiczne i jakościowe</p> <p>Potrafi przedstawić przepisy prawne obowiązujące w lotnictwie, zwłaszcza w organizacjach projektujących, produkcyjnych i obsługujących.</p> <p>potrafi zinterpretować wymagania przepisów i skorelować z właściwościami zastosowanych materiałów i technologii.</p>	K_U03 K_U14 K_U15	ćwiczenia	ćwiczenia, projekt
D3-3_1 D3-3_K02	<p><b>Kompetencje społeczne</b></p> <p>Potrafi pracować w zespole, korzystać z literatury specjalistycznej</p>	K_K02 K_K04	ćwiczenia	dyskusja, obserwacja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	1		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na ćwiczeniach projektowych		15	5
	<b>w sumie:</b>		15	5
	ECTS		0,6	0,2
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą</b>	przygotowanie ogólne		5	10
	przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego		3	5
	praca w bibliotece, czytelni		2	5

<b>punktów ECTS:</b>	<b>w sumie:</b> ECTS	10 0,4	20 0,8
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	<b>Ćwiczenia projektowe</b>	15	5
	<b>Praca samodzielna</b>	10	20
	<b>w sumie:</b> ECTS	25 1	25 1

### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p>Wykłady:</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Systemy organizacyjno-techniczne 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.</p> <p>Wskazanie znaczenia i wpływu parku maszyn technologicznych na produktywność, koszty, jakość oraz skuteczne realizowanie przyjętych planów produkcyjnych. Podano również typowe podejścia do obsługi zapewniającej bezawaryjne funkcjonowanie przez badanie stanu urządzeń, stosowanie systemu TPM i CMMS, nadzorowanie wskaźników zdatności i in.</p> <p>Wytyczne dotyczące stosowalności podejścia procesowego w zarządzaniu i procesach wytwarzania, wskazując jednocześnie na skuteczność doskonalenia procesów i ich wpływ na ogólne wyniki funkcjonowania organizacji.</p> <p>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</p>
---	--

	<p>tej normy.</p> <p>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.</p> <p>Ćwiczenia praktyczne w przeprowadzaniu wewnętrznych audytów jakości oraz na stanowiskach kontrolera jakości w organizacjach lotniczych.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne – metody problemowe, praktyczne – metoda prowadzenia kontroli części i przeprowadzania audytów – pokaz,
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Zaliczony projekt w trakcie semestru. Poprawa: zaliczenie projektu w sesji zasadniczej lub poprawkowej
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	100% udziału w zajęciach
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p><b>w zakresie wiedzy</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p><b>w zakresie umiejętności</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi opracować dokumentację z zakresu przeprowadzonych prac remontowo-naprawczych obiektów technicznych</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi opracować dokumentację z zakresu przeprowadzonych prac remontowo-naprawczych obiektów technicznych i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania</p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania.</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego oraz zinterpretować wyniki swojej pracy.</p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi wykonywać czynności proste - występujące przy wytwarzaniu, produkcji, usługach itp. w zakresie diagnostyki, napraw, obsługi, programowania, parametryzacji itp.</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi wykonywać czynności proste - występujące przy wytwarzaniu, produkcji, usługach itp. w zakresie diagnostyki, napraw, obsługi, programowania, parametryzacji itp.</p>



	<p>W przypadku specjalności lotniczych – pilotaż, nawigacja, podstawowa obsługa statku powietrznego itp.</p> <p><b>w zakresie kompetencji społecznych</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student współpracuje z członkami zespołu w trakcie realizacji powierzonych mu zadań, ale pod stałą kontrolą prowadzącego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student chętnie współpracuje z członkami zespołu w trakcie realizacji powierzonych mu zadań i wykazuje cech przywódcze</p> <p>Na ocenę 3,0 Student wykazał się dbałością o porządek na stanowisku pracy i właściwym użytkowaniem sprzętu pomiarowego, ale będąc pod stałą kontrolą i po interwencji prowadzącego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student sam zadbał o porządek na stanowisku pracy i właściwe użytkowanie sprzętu pomiarowego</p> <p><b>Kryterium oceny końcowej:</b></p> <p>51% - 65% - dst</p> <p>66% - 74% - + dst</p> <p>75% - 84% - db</p> <p>85% - 94% - + db</p> <p>95% - 100% - bdb</p>
<p><b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b></p>	<p>Konsultacje</p> <p>Praca w czytelni lub bibliotece</p>
<p><b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b></p>	<p>Przedmiot wprowadzający: Prawo i przepisy lotnicze</p>
<p><b>Zalecana literatura:</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tyka A., Poradnik audytora wewnętrznego</li> <li>2. Łunarski J., Zarządzanie jakością w przemyśle lotniczym</li> <li>3. Quality Management Systems (QMS) for Aerospace</li> </ol>

## D2.4. Budowa i eksploatacja silników lotniczych

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Budowa i eksploatacja silników lotniczych, D2_4
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Construction and exploitation of piston engine aircraft
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	6
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		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
D3-4_W01 D3-4_W02	<b>Wiedza</b> 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_W03 K_W07	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.			
D3-4_U01 D3-4_U02 D3-4_U03	<b>Umiejętności</b> 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
D3-4_K01 D3-4_K02	<b>Kompetencje społeczne</b> Potrafi pracować w zespole, korzystać z literatury specjalistycznej	K_K02 K_K04	ćwiczenia	dyskusja, obserwacja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	4		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych  <b>w sumie:</b> ECTS		15 30  45 1,8	10 10  20 0,8
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie ogólne praca nad projektem części obciążonej samolotu przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego praca w bibliotece, czytelnia  <b>w sumie:</b> ECTS		20 10 15 10  55 2,2	25 25 20 10  80 3,2
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	ćwiczenia laboratoryjne praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		15 40  55 2,2	15 40  55 2,2

## Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykłady:</b> <b>1. Podstawy</b> 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. <b>2. 2. Osiągi silnika tłokowego</b> <b>3. 2.1. Obliczenia i pomiar mocy;</b> <b>4. 2.2. Czynniki wpływające na moc silnika; mieszanki palne, podstawy teorii spalania współczynnik nadmiaru powietrza, wyprzedzenie zapłonu, komory spalania; charakterystyki zewnętrzne silników tłokowych</b> <b>1. 3. Zespoły konstrukcyjne silnika tłokowego.</b> 2. 3.1. Skrzynia korbowa, wał korbowy, sterowanie rozrzędem, 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 <b>4. Układy zasilania silnika</b> 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. <b>6. Układy zapłonowe i systemy uruchomienia silnika.</b> <b>6.1. Systemy uruchomieniowe i systemy ogrzewania wstępnego;</b> 6.2. Iskrowniki, rodzaje iskrowników, konstrukcja oraz zasady działania; zagadnienie układów podwójnych; Układy przewodów zapłonowych, świece zapłonowe; Układy niskiego i wysokiego napięcia. <b>7. Układy zasilania, wydechowe i układ chłodzenia</b> 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/turboładowanie**

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 smarowanie, zespoły i połączenia: zbiorniki, przewody, filtry, chłodnice, mocowanie.

**Instalacje paliwowe**  
 Układy paliwowe, przewody, zbiorniki połączenia zbiorników głównych i rozchodowych, zawory i filtry paliwowe, pompy paliwowe, układy odpowietrzające, grodzie. Kontrola ilości paliwa i kontrola zużycia paliwa, Układy sterowania silnikiem i zużyciem paliwa, włącznie z elektronicznym sterowaniem silnikiem (FADEC);

**Instalacje silnikowe**  
 Układy doprowadzenie powietrza do silnika i systemy kontroli, odladzanie układów dolotowych, włącznie z wewnętrznym chłodzeniem, uszczelnienia, obsługa eksploatacyjna układów dolotowych i zabezpieczenie na postoju.

**Układy rozruchowe i zapłonowe**  
 Działanie systemów uruchomienia silnika i zespołów; świece zapłonowe, aparaty rozruchowe, kontrola rozruchu;

Systemy zapłonowe i ich zespoły, w tym systemy kontroli;  
Wymagania dotyczące bezpieczeństwa obsługi technicznej; przy rozruchu i włączaniu silników turbinowych.

#### **Układy kontroli pracy silników turbinowych**

Temperatury gazów spalinowych/międzystopniowa temperatura turbiny, kontrola ciśnień, Wskazanie ciągu silnika, momentu obrotowego: stosunek ciśnień w silniku, ciśnienie wylotowe turbiny silnika lub ciśnienie w rurze wylotowej silnika odrzutowego;

Ciśnienie i temperatura oleju; Ciśnienie i przepływ paliwa, oraz zużycie paliwa; Prędkość obrotowa silnika i śmigła;  
Pomiar i wskazanie drgań; Moment obrotowy od silnika i śmigła;  
Moc silnika i zespołu napędowego.

#### **Systemy zwiększania mocy**

Działanie i zastosowania; Wtrysk wody, wodny metanol;  
Dopalanie i układy dopalaczy.

#### **Silniki turbośmigłowe**

Sprzężony z gazem/wolna turbina i turbiny sprzężone z przekładnią; Przekładnie redukcyjne; Silniki turbośmigłowe i sterowanie śmigła; Urządzenia zabezpieczające przed nadmierną prędkością obrotową

#### **Pomocnicze zespoły silnikowe (APU)**

Przeznaczenie układów APU, działanie, systemy zabezpieczenia.

#### **Zabudowa silnika**

Konfiguracja przegród ogniowych, osłon, paneli wygłuszających, łoża i ramy silnika, zawieszenia antywibracyjnego (zabezpieczającego przed nadmiernymi drganiami), przewodów, rur, zasilaczy, łączników, wiązek przewodów, linek sterowych, drążków sterujących, punktów podnoszenia i drenów.

#### **Systemy ochrony przeciwpożarowej**

Działanie systemu wykrywania i gaszenia układów napędowych.

#### **Kontrola pracy silnika i operacje naziemne**

Procedury startu i wznoszenia dla silników turbinowych i turbośmigłowych; Kontrola pracy turbinowego zespołu napędowego mocy wyjściowej silnika i jego parametrów (parametry pracy, parametry MPS, drgania, synchronizacja zespołów napędowych) w poszczególnych fazach lotu;  
Przegląd silnika i jego zespołów pod kątem spełnienia kryteriów eksploatacyjnych tolerancji i innych wymagań określonych przez producenta silnika;

Mycie/czyszczenie sprężarki/wentylatora; Zniszczenie ciałami obcymi, kontrola uszkodzeń. Zapobieganie uszkodzeniom przez ciała obce, wymagania powierzchni stojanek i dróg kołowania.

#### **Ćwiczenia projektowe:**

1. Projekt wstępny doboru parametrów pracy silnika do zadanego statku powietrznego
2. Analiza charakterystyk zewnętrznych i wysokościowych silnika tłokowego
3. Zespół śmigło silnik i charakterystyki śmigłowe zespołu
4. Projekt wstępny: dobór silnika turbinowego i turbośmigłowego do zadanego statku powietrznego
5. Projekt wstępny układu dolotowego powietrza dla silnika

	<p>turbośmigłowego</p> <p>6. Projekt systemu wychwytywania lodu w układach dolotowych silników turbinowych</p> <p>7. Ocena i możliwości wykorzystania upustów ciepła do instalacji oblodzeniowej samolotu</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia audytoryjne – metody problemowe, praktyczne – metoda doboru silnika, eksponujące- pokaz, film.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Warunek dopuszczenia do egzaminu: udział na laboratoriach. Zaliczenie kolokwium w semestrze.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obecność na wykładach: 75%, obecność na laboratoriach: 100 %
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p><b>w zakresie wiedzy</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p><b>w zakresie umiejętności</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi opracować wymagania dotyczące osiągnięć silnika tłokowego w odniesieniu do planowanych osiągnięć samolotu.</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi opracować wymagania dotyczące osiągnięć silnika tłokowego w odniesieniu do planowanych osiągnięć samolotu, wymaganych charakterystyk zewnętrznych i współpracy ze śmigłem. Potrafi zaprojektować układy silnikowe zabudowane na płatowcu</p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację z zakresu wymagań dotyczących osiągnięć silnika tłokowego w odniesieniu do planowanych osiągnięć samolotu.</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację wymagania dotyczące osiągnięć silnika tłokowego w odniesieniu do planowanych osiągnięć samolotu, wymaganych charakterystyk zewnętrznych i współpracy ze śmigłem. Potrafi zaprojektować układy silnikowe zabudowane na płatowcu.</p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi wykonywać proste czynności związane z zaprojektowaniem i doбором lotniczego silnika tłokowego i jego układów oraz zabudowy na płatowcu.</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi wykonywać czynności proste związane z określeniem wymagań, osiągnięć silnika tłokowego w odniesieniu do planowanych osiągnięć samolotu, jego charakterystyk zewnętrznych i współpracy ze śmigłem. Potrafi podać wymagania niezbędne do zaprojektowania układów silnikowych zabudowanych na płatowcu.</p> <p><b>w zakresie kompetencji społecznych</b></p>



	<p>Na ocenę 3,0 Student współpracuje z członkami zespołu w trakcie realizacji powierzonych mu zadań, ale pod stałą kontrolą prowadzącego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student chętnie współpracuje z członkami zespołu w trakcie realizacji powierzonych mu zadań i wykazuje cech przywódcze</p> <p>Na ocenę 3,0 Student wykazał się dbałością o porządek na stanowisku pracy i właściwym użytkowaniem sprzętu pomiarowego, ale będąc pod stałą kontrolą i po interwencji prowadzącego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student sam zadbał o porządek na stanowisku pracy i właściwe użytkowanie sprzętu pomiarowego</p> <p><b>Kryterium oceny końcowej:</b>  51% - 65% - dst  66% - 74% - + dst  75% - 84% - db  85% - 94% - + db  95% - 100% - bdb</p>
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Konsultacje, praca w czytelnicy lub bibliotece
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Przedmioty wprowadzające: Fizyka, Automatyka, Elektrotechnika i elektronika, Mechanika Techniczna, Wytrzymałość materiałów, Termodynamika techniczna, Metrologia i systemy pomiarowe, Konstrukcja i eksploatacja maszyn, Historia technik lotniczych
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. P. Dzierżanowski, M. Łyżwiński , S. Szczeciński Silniki tłokowe WKiŁ Warszawa 1981</li> <li>2. P. Zając, L. Kołodziejczyk Silniki spalinowe WSiP Warszawa 2001</li> <li>3. J. Mysłowski Doładowanie silników WKiŁ Warszawa 2011</li> <li>4. E. Cichosz, Charakterystyka i zastosowanie napędów</li> <li>5. K. Górski, W. Górski Materiały pędne i smary WKiŁ Warszawa 1986</li> <li>6. S. Janicka, Ilustrowany leksykon lotniczy- technika lotnicza</li> <li>7. St. Szczeciński, Ilustrowany leksykon lotniczy.</li> <li>8. W. Cheda, M. Malski Techniczny Poradnik Lotniczy, Silniki WKiŁ Warszawa 1984</li> <li>9. J. Bukowski, W. Łucjanek Napęd śmigłowy Teoria i konstrukcja. W MON Warszawa 1986</li> <li>10. J. Łunarski Technologia silników lotniczych WU PRz Rzeszów 1978</li> </ol>

## D2.5. Eksploatacja i technologia samolotów

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Eksploatacja i technologia samolotów D2_5
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Exploatatation of the aircraft
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	2
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	6
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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).				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		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
D3-5_W01 D3-5_W02	<b>Wiedza</b> 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_W03 K_W07	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.			
D3-5_U01 D3-5_U02 D3-5_U03	<b>Umiejętności</b> 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
D3-5_K01 D3-5_K02	<b>Kompetencje społeczne</b> Potrafi pracować w zespole, korzystać z literatury specjalistycznej	K_K02 K_K04	ćwiczenia	dyskusja, obserwacja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	2		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych  <b>w sumie:</b> ECTS		15 15 30 1,2	5 10 15 0,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie ogólne praca nad projektem części obciążonej samolotu przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego praca w bibliotece, czytelnia  <b>w sumie:</b> ECTS		5 5 5 5 20 0,8	10 10 10 5 35 1,4
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	ćwiczenia projektowe praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		15 25 40 1,6	15 25 40 1,6

## Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Podstawowe pojęcia i zasady eksploatacyjne.</li><li>2. Lotniczy system transportowy.</li><li>3. Model eksploatacyjny samolotu (niezawodność, gotowość, odpowiedniość, trwałość, podatność eksploatacyjna).</li><li>4. Proces eksploatacji samolotu, wykorzystywanie potencjału eksploatacyjnego.</li><li>5. Eksploatacja floty samolotów.</li><li>6. Zdarność techniczna, obsługi i odnowa samolotów.</li><li>7. Techniczna analiza niesprawności i uszkodzeń.</li><li>8. Badania diagnostyczne.</li></ol> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Przygotowanie produkcji samolotów i podstawy technologii samolotów; specyfika technologii samolotów;<ol style="list-style-type: none"><li>1.1. Technologiczność konstrukcji;</li><li>1.2. Jakość wytwarzania samolotów (kontrola i systemy jakościowe); ekonomiczności procesów wytwarzania;</li><li>1.3. Ogólna metodyka projektowania procesów technologicznych</li></ol></li><li>2. Przygotowanie techniczne produkcji samolotów; opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej; przygotowanie produkcji seryjnej; metody odtwarzania geometrii płatu</li><li>3. Ogólne zasady przestrzennego planowania produkcji</li><li>4. Przegląd materiałów stosowanych w budowy samolotów: materiały z zawartości żelaza, materiały nieżelazne, drewno, materiały kompozytowe i sztuczne</li><li>5. Przegląd procesów stosowanych w budowie samolotów<ol style="list-style-type: none"><li>5.1. Ogólne zasady zastosowania narzędzi obróbczych, pomocniczych i kontrolnych oraz utrzymanie stanowiska roboczego obowiązujące w lotnictwie, wymagania jakościowe i etyczne</li><li>5.2. Narzędzia ręczne, mechaniczne, elektryczne pneumatyczne, narzędzia pomiarowe, narzędzia specjalne i pomiarowe, nadzorowanie narzędzi i ich zdarność</li></ol></li><li>6. Obowiązujący system pasowań i tolerancji oraz tolerowanie wymiarów swobodnych</li><li>7. Wytwarzanie części i zespołów półskorupowych:<ol style="list-style-type: none"><li>7.1. Obróbka plastyczna blach i kształtowników; teoretyczna podstawy procesów obróbki plastycznej; cięcie i gięcie blach i kształtowników.<ol style="list-style-type: none"><li>7.1.1. Kształtowanie rur</li><li>7.2. Technologia obciągania, wyoblania, kształtowania foremnikiem plastycznym, kształtowanie na młotach, kształtowanie metodą wysokich ciśnień.</li><li>7.3. Technologie kucia, swobodne i półswobodne, matrycowe</li><li>7.4. Technologie wyciskania, walcowania i kontrola jakościowa obróbek plastycznych w tym powierzchni nierozwijalnych</li><li>7.5. Technologie ubytkowe; wytwarzanie elementów integralnych<ol style="list-style-type: none"><li>7.5.1. Obrabiarki sterowana numerycznie, programowanie; zagadnienia obróbek powierzchni nierozwijalnych</li><li>7.5.2. Elektrochemiczne i chemiczne procesy obróbki materiałów metalowych.</li></ol></li></ol></li><li>7.5. Wytwarzanie drewnianych struktur lotniczych, wymagania w</li></ol></li></ol>
---	--

zakresie procesów specjalnych  
7.5.1. Klejenie drewna, wady klejenia, kontrola struktury drewnianej  
7.5.2. Technologia pokryć z tkanin, naprężanie, wady  
8. Podstawy przetwórstwa tworzyw sztucznych i gumy  
8.1. Rodzaje i wytwarzanie kompozytów  
8.1.1. Wymagania jakościowe przygotowania form i laminowania ręcznego  
8.1.2. Przygotowywanie i trwałość żywic  
8.1.3. Utwardzanie kompozytów, wymagania i wady, zapisy  
8.1.4. Kompozyty ciśnieniowe, rodzaje autoklawów, wykonywanie i wykorzystywanie prepregów  
8.1.5. Wady i kontrola kompozytów  
9. Technologie: spawanie (różne metody), zgrzewanie, lutowanie, połączenia klinczowe;  
9.1. Technologie kratownic spawanych i nitowanych  
9.1.1. Przygotowanie części do spawania i lutowanie  
9.1.2. Materiały spoiwa, parametry procesów spajania  
9.1.3. Metody badań połączeń spawanych, kontrola spoin, wady i naprawy wad  
9.2. Lutowanie twarde, wady i kontrola połączeń lutowanych  
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  
11.1. Dobór narzędzi (średnice wiertel, otworów, kontrola jakości wykonania, rodzaje i masy młotków udarowych)  
11.2. Procesy technologiczne nitowania,  
11.3. Kontrola połączeń nitowanych  
12. Procesy montażu samolotu; połączenia nierozłączne: nitowanie (wykonywanie otworów, zakuwanie kontrola);  
12.1. Dobór wiertel, parametrów technologicznych i kolejności nitowania.  
12.2. Połączenia śrubowe i sworzniowe; otwory zwykłe i pasowane, średnice otworów, tolerancje, pomiar i tolerancje otworów, przyleganie sworzni walcowych i stożkowych  
13. Montaż i regulacja układów sterowania;  
13.1. Regulacja i kontrowanie popychaczy,  
13.2. Regulacja układów linkowych (naciąg i zabezpieczenie), wady linek połączeń, ślizgów i rolek, zabezpieczenia  
13.3. Kontrola luzów i wychyleń układów sterowania,  
13.4. Niwelacja i stabilizacja samolotu  
13.4. Montaż wyposażenia samolotu: instalacje pneumatyczne, hydrauliczne, zamki, fotele  
14. Próby fabryczne i regulacja samolotu,  
14.1. Smarowanie, narzędzia, przeglądy i konserwacja  
14.2. Ważenie i określanie S.C. 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

<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia audytorijne – metody problemowe, praktyczne – metoda doboru silnika, eksponujące- pokaz, film.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Kolokwium zaliczeniowe, udział na zajęciach laboratoryjnych. Zaliczenie poprawkowe w sesji zasadniczej lub poprawkowej
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	75% udział w wykładach, 100 % udział w zajęciach laboratoryjnych
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p><b>w zakresie wiedzy</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z kolokwium</p> <p>Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z kolokwium</p> <p><b>w zakresie umiejętności</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi opracować wymagania dotyczące obsługi i odnow samolotu do planowanych prac.</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi opracować wymagania dotyczące obsługi i odnow samolotu do planowanych prac, uwarunkowań zewnętrznych charakterystyk czasowych uwzględniając ograniczenia.</p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację dotyczącą doboru badań diagnostycznych do określonego uszkodzenia samolotu.</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację dotyczącą doboru badań diagnostycznych do określonego uszkodzenia samolotu, przewidzieć czas naprawy, potrzebne narzędzia naprawcze i części.</p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi zaplanować potrzebne zasoby do przyjęcia samolotu na lotnisku oraz obsługi.</p> <p>Na ocenę 5,0 zaplanować potrzebne zasoby do przyjęcia samolotu na lotnisku oraz obsługi, biorąc pod uwagę większą ilość statków powietrznych, rozróżnia urządzenia niezbędne do wykonania obsługi.</p> <p><b>w zakresie kompetencji społecznych</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student współpracuje z członkami zespołu w trakcie realizacji powierzonych mu zadań, ale pod stałą kontrolą prowadzącego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student chętnie współpracuje z członkami zespołu w trakcie realizacji powierzonych mu zadań i wykazuje cech przywódcze</p> <p>Na ocenę 3,0 Student wykazał się dbałością o porządek na stanowisku pracy i właściwym użytkowaniem sprzętu pomiarowego, ale będąc pod stałą kontrolą i po interwencji prowadzącego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student sam zadbał o porządek na stanowisku</p>

	<p>pracy i właściwe użytkowanie sprzętu pomiarowego</p> <p><b>Kryterium oceny końcowej:</b>  51% - 65% - dst  66% - 74% - + dst  75% - 84% - db  85% - 94% - + db  95% - 100% - bdb</p>
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Konsultacje, praca w bibliotece lub czytelnia
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Przedmioty wprowadzające: Mechanika Płynów, Fizyka, Mechanika Techniczna, Chemia
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. R. Cymerkiewicz: Budowa samolotów. WKiŁ, Warszawa 1992.</li> <li>2. J. Lewitowicz: Podstawy eksploatacji statków powietrznych. ITWL, Warszawa 2006</li> <li>3. Glass A., Polskie konstrukcje lotnicze (t. I - VI), Stratus, Sandomierz 2004 - 2017.</li> <li>4. Megson T. H. G., Aircraft structures for engineering students. Third edition, Butterworth-Heinemann 1999</li> </ol>

## D2.6. Wyposażenie samolotów i instalacje pokładowe

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Wyposażenie samolotów i instalacje pokładowe, D2_6
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Aircrafts equipment
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	2
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		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
D3-6_W01 D3-6_W02	<b>Wiedza:</b> Zna zasady działania i rodzaje wyposażania płatowca, sterowania, zespołów napędowych oraz układów energetycznych samolotu. Zna zasady działania poszczególnych	K_W03 K_W07	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.			
D3-6_U01 D3-6_U02 D3-6_U03	<b>Umiejętności</b> 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
D3-6_K01 D3-6_K02	<b>Kompetencje społeczne</b> Potrafi pracować w zespole, korzystać z literatury specjalistycznej	K_K02 K_K04	ćwiczenia	dyskusja, obserwacja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	2		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie obecność na ćwiczeniach audytoryjnych  <b>w sumie:</b> ECTS		15 15 30 1,2	10 5 15 0,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie ogólne praca nad projektem części obciążonej samolotu przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego praca w bibliotece, czytelnia  <b>w sumie:</b> ECTS		5 5 5 5 20 0,8	15 5 10 5 35 1,4

<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	ćwiczenia audytorijne	15	5
	praca praktyczna samodzielna	25	35
	<b>w sumie:</b>	40	40
	ECTS	1,6	1,6

### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykłady:</b></p> <p><b>1. Przyrządy pokładowe/ układy elektroniki lotniczej</b></p> <p>1.1. Podstawowe wyposażenie pilotażowe, terminologia:</p> <p>1.1.1. wysokościomierze, i pozostałe przyrządy ciśnieniowe, układy pneumatyczne</p> <p>1.1.2. prędkościomierze, machometry</p> <p>1.1.3. wariometry;</p> <p>1.1.4. chyłomierze,</p> <p>1.1.5. busole,</p> <p>1.1.6. zegar pokładowy,</p> <p>1.1.7. przyrządy żyroskopowe: sztuczny horyzont, żyroskopowy wskaźnik kierunku, zakrętomierz,</p> <p>1.1.8. chyłomierz poprzeczny.</p> <p>1.1.9. Termometry i pomiary temperatur</p> <p>1.2. Kompas: bezpośredni odczyt, odległościowe;</p> <p>1.3. Wskaźniki kąta natarcia, systemy ostrzegania o przecignięciu;</p> <p>1.4. Glass kokpity i pozostałe przyrządy pokładowe samolotu</p> <p>1.5. Podstawy funkcjonowania elektronicznych układów pokładowych; Autopiloty, podziały i zastosowanie;</p> <p><b>1.6. Komunikacja, wewnętrzna, zewnętrzna, podziały;</b></p> <p><b>1.7. Systemy nawigacyjne;</b></p> <p><b>2. Zabezpieczenie energii elektrycznej</b></p> <p><b>2.1.</b> Montaż i działanie akumulatorów;</p> <p><b>2.2.</b> Wytwarzanie prądu stałego; Wytwarzanie prądu zmiennego; zasilanie w sytuacjach awaryjnych;</p> <p><b>2.3.</b> Regulacja napięcia; Podział i wykorzystywanie energii elektrycznej; Przemienne, transformatory, prostowniki;</p> <p><b>2.4.</b> Zabezpieczenia i ochrona obwodów.</p> <p><b>2.5.</b> Zasilanie zewnętrzne/lotniskowe.</p> <p><b>3. Osprzęt i wyposażenie elektryczne i elektroniczne</b></p> <p>3.1. Wyposażenie kabin samolotu; wymagania dotyczące sprzętu, mocowanie, obliczenia i projektowanie pod kątem sytuacji awaryjnych i crashowych;</p> <p>3.2. Siedzenia, taśmy i pasy</p> <p><b>4. Układ kabiny;</b></p> <p>4.1. Rozmieszczenie wyposażenia; montaż wyposażenia kabin załóg i pasażerów; pomieszczenia socjalne, sprzęt w kabinie służący rozrywce; kuchnie</p> <p><b>4.2.</b> Sprzęt do mocowania i zabezpieczenia ładunków,</p> <p><b>4.3.</b> Schody i trapy</p> <p><b>5. Układy ochrony pożarowej</b></p> <p>5.1. Systemy wykrywania ognia i dymu oraz systemy ostrzegawcze; Systemy gaśnicze; badania i próby systemów gaśniczych</p> <p><b>5.2.</b> Gaśnice przenośne</p>
---	--

	<p><b>6. Układy paliwowe</b></p> <p><b>6.1.</b> Zbiorniki paliwowe, przetaczanie paliwa, pompy, filtry, zużywanie paliwa w układach wielozbiornikowych,</p> <p><b>6.2.</b> Zrzut paliwa, odpowietrzanie zbiorników, drenowanie; usuwanie wody ze zbiorników; zasilanie na krzyż; Wykrywanie i sygnalizacja niesprawności; uzupełnianie paliwa i opróżnianie zbiorników z paliwa; grodzie i zabezpieczenie przed falowaniem;</p> <p><b>6.3.</b> Podłużne systemy wyrównowywania przetaczaniem paliwa</p> <p><b>6.4.</b> Paliwomierze i pomiary ilości paliwa, zużycia</p> <p><b>7. Układy hydrauliki siłowej</b></p> <p>7.1. Systemy hydrauliczne; płyny hydrauliczne; zbiorniki i akumulatory hydrauliczne; Pompy hydrauliczne: elektryczne, mechaniczne, pneumatyczne;</p> <p>7.2. Awaryjne utrzymywanie ciśnienia; Filtry hydrauliczne; regulacja ciśnienia układów hydraulicznych; rozdział mocy;</p> <p>7.3. Systemy wykrywania i sygnalizacji nieprawidłowości; interfejsy z innymi systemami</p> <p><b>8. Ochrona przed oblodzeniem i deszczem</b></p> <p>8.1. Powstawanie, klasyfikowanie i wykrywanie lodu; systemy przeciwoblozeniowe: mechaniczne (pneumatyczne), elektryczne, z wykorzystaniem ciepłego powietrza i chemiczne; środki hydrofobowe;</p> <p>8.2. Ogrzewanie sond, gaźników, dajników ciśnienia, układów zasilania powietrzem i drenów;</p> <p>8.3. Wymagania w zakresie wycieraczek i ogrzewania szyb</p> <p><b>Ćwiczenia projektowe:</b></p> <p>1. Projekt modyfikacji wybranego wyposażenia statku powietrznego</p> <p>2. Minimalne wyposażenie samolotu w świetle wymagań obowiązujących przepisów budowy statków powietrznych dla wybranej kategorii samolotu</p> <p>3. Analiza przypadków crashowych</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia audytoryjne – metody problemowe, praktyczne – metoda projektowa, eksponujące – pokaz, film.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Dopuszczenie do egzaminu: wymagane zaliczenie kolokwium Zaliczenie kolokwium w trakcie semestru lub w sesji zasadniczej.
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	75% udział na wykładach, 100% udział w ćwiczeniach audytoryjnych
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p><b>w zakresie wiedzy</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych</p>

	<p>odpowiedzi z testu końcowego</p> <p><b>w zakresie umiejętności</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi opracować kinematykę i podstawowe obliczenia obciążeń oraz sztywności układów sterowania samolotem.</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi opracować kinematykę i podstawowe obliczenia obciążeń oraz sztywności układów sterowania samolotem. Przeliczyć i dobrać poszczególne elementy układów, opracować wskazówki eksploatacyjne.</p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą analizom kinematyki i obliczeń obciążeń oraz sztywności układów sterowania samolotem</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą analizom kinematyki obliczeniom obciążeń, sztywności układów sterowania samolotem. Przeliczyć i dobrać poszczególne elementy układów np., łożyska, amortyzatory, linki, wahacze, dźwignie itp. oraz odniesienie do wymagań przepisów lotniczych z tego zakresu.</p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi wykonywać czynności proste związane z obliczeniami, mocowaniem zabudową układów sterowania i wyposażenia samolotu, potwierdzenia zachowania geometrii o obciążeń</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi wykonywać czynności takie jak wstępne analizy kinematyki układów sterowania samolotem obliczeniom obciążenia i sztywności układów sterowania samolotem. Przeliczyć i dobrać poszczególne elementy układów np., łożyska, amortyzatory, linki, wahacze, dźwignie itp. oraz odniesienie do wymagań przepisów lotniczych z tego zakresu. Zaproponować sposób dowodzenia zgodności z wymaganiami przepisów lotniczych i propozycje wymagań eksploatacyjnych</p> <p><b>w zakresie kompetencji społecznych</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student współpracuje z członkami zespołu w trakcie realizacji powierzonych mu zadań, ale pod stałą kontrolą prowadzącego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student chętnie współpracuje z członkami zespołu w trakcie realizacji powierzonych mu zadań i wykazuje cech przywódcze</p> <p>Na ocenę 3,0 Student wykazał się dbałością o porządek na stanowisku pracy i właściwym użytkowaniem sprzętu pomiarowego, ale będąc pod stałą kontrolą i po interwencji prowadzącego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student sam zadbał o porządek na stanowisku pracy i właściwe użytkowanie sprzętu pomiarowego</p> <p><b>Kryterium oceny końcowej:</b>  51% - 65% - dst  66% - 74% - + dst  75% - 84% - db  85% - 94% - + db  95% - 100% - bdb</p>
<p><b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b></p>	<p>Konsultacje, praca w bibliotece lub czytelnia</p>

<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	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,
<b>Zalecana literatura:</b>	

## D2.7. Śmigła

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Śmigła, D2_7
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Propellers
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	2
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	6
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Prof. dr hab. inż. Piotr Strzelczyk

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
<p>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.</p>				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		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
D3-7_W01 D3-7_W02	<b>Wiedza</b> 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_W03 K_W04	wykład	kolokwium

	napędowych, oraz budowę podstawowych zespołów śmigła stałego i regulowanego w locie.			
D3-7_U01 D3-7_U02 D3-7_U03	<b>Umiejętności</b> 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
D3-7_K01 D3-7_K02	<b>Kompetencje społeczne</b> Potrafi pracować w zespole, korzystać z literatury specjalistycznej	K_K02 K_K04	ćwiczenia	dyskusja, obserwacja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	2		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie obecność na ćwiczeniach audytoryjnych  <b>w sumie:</b> ECTS		15 15  30 1,2	10 5  15 0,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie ogólne praca nad projektem części obciążonej samolotu przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego praca w bibliotece, czytelni  <b>w sumie:</b> ECTS		5 5 5 5  20 0,8	10 10 10 5  35 1,4
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	ćwiczenia praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		15 25  40 1,6	5 35  40 1,6

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

<b>Szczegółowe treści</b>	<b>Wykłady:</b>
---------------------------	-----------------

<p><b>kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b></p>	<p><b>1. Podstawy</b></p> <p><b>1.1.</b> 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.</p> <p><b>1.2.</b> 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.</p> <p><b>1.3.</b> Wpływ prędkości lotu na pracę śmigła o stałym skoku,</p> <p><b>1.4.</b> Drgania i rezonans śmigieł</p> <p><b>2. Konstrukcja śmigła</b></p> <p><b>2.1.</b> Rozwiązania konstrukcyjne i materiały wykorzystywane w budowie śmigieł drewnianych, kompozytowych i metalowych;</p> <p><b>2.2.</b> Piasty, zabudowa łopat i napęd śmigła. Budowa piasty i mocowanie łopat śmigła.</p> <p><b>2.3.</b> Obciążenia łopaty i piasty śmigła</p> <p><b>2.4.</b> Zabudowa śmigieł, kontrola zabudowy, próby naziemne i w locie, regulacja śmigła</p> <p><b>2.5.</b> Wyważenie statyczne i aerodynamiczne śmigła</p> <p><b>3.</b> Śmigła o stałym i zmiennym skoku, śmigła typu „constant speed” Montaż śmigła, regulacja geometryczna i masowa śmigieł</p> <p><b>4. Sterowanie skokiem śmigła.</b></p> <p><b>4.1.</b> Sterowanie prędkością obrotową i skokiem śmigła, mechaniczne i elektryczne/elektroniczne; Przystawienie śmigła w chorągiewkę i na skok ujemny;</p> <p><b>4.2.</b> Ochrona przed rozkrętem zespołu silnik-śmigło.</p> <p><b>4.3.</b> Drgania śmigieł</p> <p><b>5. Synchronizacja śmigła</b></p> <p><b>5.1.</b> Synchronizacja i osprzęt do uzgadniania faz wielosilnikowych zespołów napędowych.</p> <p><b>5.2.</b> Praca zespołów napędowych; silnika i śmigła.</p> <p><b>6. Ochrona przed oblodzeniem śmigła</b></p> <p><b>6.1.</b> Instalacje do usuwania oblodzenia przy pomocy płynu i elektrycznie.</p> <p><b>7. Konserwacja, obsługa i eksploatacja śmigła</b></p> <p><b>8.</b> Eksploatacja śmigieł; ocena uszkodzeń łopat, uszkodzenia erozyjne, uszkodzenia mechaniczne, korozja, wpływ uszkodzenia, rozszczepienie warstw kompozytowych;</p> <p><b>9.</b> Eksploatacja, obsługa i konserwacja śmigieł, naprawy i regulacje śmigieł;</p> <p><b>10. Przechowywanie i konserwacja śmigła</b> Zasady transportu, przechowywania i konserwacji śmigieł, zapisy.</p> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne:</b></p> <p><b>1.</b> Ćwiczenia praktyczne w przeprowadzaniu oględzin i badań nieniszczących łopat oraz piasty śmigła.</p> <p><b>2.</b> Pomiar podstawowych wielkości geometrycznych śmigła stałego</p> <p><b>3.</b> Prace okresowe na śmigłach</p>
<p><b>Metody i techniki kształcenia:</b></p>	<p>Wykład, ćwiczenia audytoryjne – metody problemowe, praktyczne – metoda projektowa, eksponujące – pokaz, film.</p>



* 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:	<p><b>w zakresie wiedzy</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p><b>w zakresie umiejętności</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi opracować charakterystykę zespołu napędowego i dobrać śmigło do dysponowanej jednostki napędowej.</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi opracować charakterystykę zespołu napędowego i dobrać śmigło do dysponowanej jednostki napędowej. Potrafi zaproponować materiał konstrukcyjny śmigła, jego zespołów oraz wyposażenie z elementami regulacji śmigieł.</p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą charakterystykom śmigłowych zespołów napędowego i dobrać śmigło do dysponowanej jednostki napędowej.</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą analizom charakterystyk zespołu napędowego i dobrom śmigieł do dysponowanych jednostek napędowych, oraz z zakresu wykorzystywanych materiałów konstrukcyjnych śmigieł, ich zespołów oraz wyposażenie z elementami regulacji śmigieł.</p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi wykonywać czynności proste związane z przygotowaniem śmigła do zabudowy oraz regulacji podstawowych wielkości geometrycznych śmigieł.</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi wykonywać czynności proste związane z przygotowaniem śmigła do zabudowy oraz regulacji podstawowych wielkości geometrycznych śmigieł, zaproponować sposób pomiaru tych wielkości oraz zakres prób śmigła po zabudowie na zespole napędowym</p> <p><b>w zakresie kompetencji społecznych</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student współpracuje z członkami zespołu w trakcie realizacji powierzonych mu zadań, ale pod stałą kontrolą prowadzącego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student chętnie współpracuje z członkami zespołu w trakcie realizacji powierzonych mu zadań i wykazuje cech przywódcze</p> <p>Na ocenę 3,0 Student wykazał się dbałością o porządek na stanowisku pracy i właściwym użytkowaniem sprzętu</p>

	<p>pomiarowego, ale będąc pod stałą kontrolą i po interwencji prowadzącego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student sam zadbał o porządek na stanowisku pracy i właściwe użytkowanie sprzętu pomiarowego</p> <p><b>Kryterium oceny końcowej:</b></p> <p>51% - 65% - dst  66% - 74% - + dst  75% - 84% - db  85% - 94% - + db  95% - 100% - bdb</p>
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, praca w bibliotece lub czytelnicy
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	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
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L. Muller Zastosowanie analizy wymiarowej w badaniach modeli Biblioteka Naukowa Inżyniera PWN Warszawa 1983</li> <li>2. J. Bukowski, W. Łucjanek Napęd śmigłowy , Teoria i konstrukcja Wydawnictwo MON Warszawa 1986</li> <li>3. P. Strzelczyk Wybrane zagadnienia aerodynamiki śmigieł Oficyna wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej Rzeszów 2009</li> <li>4. N. Zaks Podstawy aerodynamiki doświadczalnej Wydawnictwo MON 1957</li> <li>5. A.S. Arżannikow, W.N. Malcew Aerodynamika PWN Warszawa 1959</li> <li>6. W.J. Prosnak Teoria układu profilów lotniczych Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk Warszawa 1981</li> <li>7. S. Fortuna Badanie wentylatorów i sprężarek Wydawnictwo AGH Kraków 1999</li> <li>8. W.J. Prosnak Mechanika Płynów t. I i II PWN Warszawa 1970</li> <li>9. B. Gruchelski, K. Szumielewicz, T. Wanat Przegląd i naprawa sprzętu lotniczego- WKiŁ Warszawa 1969</li> </ol>

## D2.8. Badania nieniszczące konstrukcji lotniczych

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Badania nieniszczące konstrukcji lotniczych, D2_8
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Non-destructive testing of aircraft structures
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	2
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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 sylwetki inżyniera i dającej podstawę do dalszego studiowania w ramach specjalności Mechanika lotnicza. Ukształtowanie wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu wiedzy studentów o konstrukcjach lotniczych. Przygotowanie studentów do aktywnego funkcjonowania w społeczeństwie inżynierów zajmujących się projektowaniem, budową i konstrukcją statków powietrznych oraz ich podzespołów i instalacji .				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		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
D3-8_W01 D3-8_W02	<b>Wiedza</b> zna i rozumie zagadnienia związane z wadami poszczególnych materiałów konstrukcyjnych stosowanych w lotnictwie. Potrafi określić podstawowe wady i przyczyny ich powstawania w procesach technologicznych wytwarzania materiałów	K_W03 K_W04	wykład	kolokwium

	i części. Potrafi opisać stosowane metody badań nieniszczących i zaproponować ich zastosowanie pod kątem możliwych do wykrycia wad.			
D3-8_U01 D3-8_U02 D3-8_U03	<b>Umiejętności</b> potrafi posługiwać się poprawnym językiem technicznym, używając odpowiednio dobranego słownictwa oraz nazw technik i metod, oraz potrafi ze zrozumieniem interpretować literaturę fachową potrafi wykonywać czynności proste - występujące przy procesach przygotowania do badań nieniszczących, ich przeprowadzenia oraz podstawowa wiedza z zakresu interpretacji wyników. potrafi określić wymagania sprzętowe oraz wymagania z zakresu przygotowania osób do prowadzenia badań.	K_U07 K_U08 K_U09	ćwiczenia	ćwiczenia, projekt
D3-8_K01 D3-8_K02	<b>Kompetencje społeczne</b> Potrafi pracować w zespole Dba o porządek na stanowisku pracy i właściwie korzysta ze sprzętu pomiarowego	T1P_K02 T1P_K04	ćwiczenia	dyskusja, obserwacja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	2		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych  <b>w sumie:</b> ECTS		15 15  30 1,2	5 10  15 0,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie ogólne praca nad projektem części obciążonej samolotu przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego praca w bibliotece, czytelnia  <b>w sumie:</b> ECTS		5 5 5 5  20 0,8	10 10 10 5  35 1,4
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	ćwiczenia projektowe praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		15 25  40 1,6	10 30  40 1,6

### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<p><b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b></p>	<p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe pojęcia statyki konstrukcji lotniczej</li> <li>1.1. Budowa i wymagania w zakresie lotniczych kratownic płaskich i przestrzennych, stateczności prętów ściskanych, zasady obliczeń konstrukcji cienkościennych, obciążenia zewnętrzne działające na samolot, materiały stosowane w budowie samolotu, projekt wstępny i wyważenie samolotu</li> <li>2. Ogólne wymagania w zakresie przygotowaniu i prowadzenia badań nieniszczących; stoiska, wyposażenie, kalibracja, przygotowanie i doświadczenie prowadzącego badania</li> <li>3. Badania wizualne (okiem uzbrojonym i nieuzbrojonym), boroskopy, fiberoskopy, wideoskopy, warunki prowadzenia badań</li> <li>3.1. Uszkodzenia i wady występujące w warstwie wierzchniej</li> <li>3.2. Uszkodzenia i degradacje eksploatacyjne</li> <li>4. Badania penetracyjne (barwne i fluoroscencyjne – w promieniach UV)</li> <li>5. Badania magnetyczno-proszkowe</li> <li>6. Badania radiograficzne w tym z wykorzystaniem tomografów</li> <li>7. Badania ultradźwiękowe</li> <li>8. Badania termograficzne</li> <li>9. Badania szczelności układów ciśnieniowych</li> <li>10. Ograniczenia i wytyczne w zakresie doboru metod i narzędzi do badań nieniszczących</li> <li>11. Badania nieniszczące w procesach produkcyjnych i eksploatacji</li> <li>12. Badania nieniszczące części i zespołów lotniczych</li> <li>12.1. Badani okuć i sworzni</li> <li>12.2. Badanie sprężyn</li> <li>12.3. Badania węzłów i połączeń spawanych, zgrzewanych i lutowanych, badanie rur, przewodów i duktów</li> <li>12.4. Badania kompozytów</li> <li>12.5. Badania struktur drewnianych i połączeń klejonych</li> </ol>
<p><b>Metody i techniki kształcenia:</b></p>	<p>Wykład, ćwiczenia tablicowe.</p>
<p><b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b></p>	<p>Kolokwium zaliczeniowe w semestrze lub w sesji. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych</p>
<p><b>* Zasady udziału w</b></p>	<p>75% udział na wykładach</p>

<b>poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	100% udział w ćwiczeniach laboratoryjnych
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p><b>w zakresie wiedzy</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p><b>w zakresie umiejętności</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi interpretować literaturę fachową, ocenić możliwe do zastosowania metody badań nieniszczących, oraz określić wyposażenie</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi interpretować literaturę fachową, ocenić możliwe do zastosowania metody badań nieniszczących, oraz określić wyposażenie, potrafi ogólnie omówić interpretacje wyników badań</p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi wykonywać czynności związane z przygotowaniem materiałów i części do badań nieniszczących, uzasadnić przyjęta metodę badań.</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi wykonywać czynności związane z przygotowaniem materiałów i części do badań nieniszczących, uzasadnić przyjęta metodę badań, określić wymagania niezbędne do prawidłowego przeprowadzenia badań i ogólnie zinterpretować uzyskiwane wyniki.</p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi wykonywać czynności związane z przygotowaniem materiałów i części do badań nieniszczących, uzasadnić przyjęta metodę badań, określić wymagania niezbędne do prawidłowego przeprowadzenia badań, określić wymagania sprzętowe i wymagania w zakresie przygotowania personelu prowadzącego badania i ogólnie zinterpretować uzyskiwane wyniki</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi wykonywać czynności związane z przygotowaniem materiałów i części do badań nieniszczących, uzasadnić przyjęta metodę badań, określić wymagania niezbędne do prawidłowego przeprowadzenia badań, określić wymagania sprzętowe i wymagania w zakresie przygotowania personelu prowadzącego badania i ogólnie zinterpretować uzyskiwane wyniki. Potrafi określić przyczyny i niedokładności uzyskiwanych wyników.</p> <p><b>w zakresie kompetencji społecznych</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student współpracuje z członkami zespołu w trakcie realizacji powierzonych mu zadań, ale pod stałą kontrolą prowadzącego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student chętnie współpracuje z członkami zespołu w trakcie realizacji powierzonych mu zadań i wykazuje cech przywódcze</p> <p>Na ocenę 3,0 Student wykazał się dbałością o porządek na stanowisku pracy i właściwym użytkowaniem sprzętu pomiarowego, ale będąc pod stałą kontrolą i po interwencji prowadzącego</p>

	<p>Na ocenę 5,0 Student sam zadbał o porządek na stanowisku pracy i właściwe użytkowanie sprzętu pomiarowego</p> <p><b>Kryterium oceny końcowej:</b>  51% - 65% - dst  66% - 74% - + dst  75% - 84% - db  85% - 94% - + db  95% - 100% - bdb</p>
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Konsultacje, praca w bibliotece lub czytelnia.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Przedmioty wprowadzające: Fizyka, Matematyka, Historia technik lotniczych, Konstrukcja i eksploatacja maszyn, Nauka o materiałach, Wytrzymałość materiałów, Mechanika techniczna, Budowa i konstrukcja samolotów, Metrologia i systemy pomiarowe
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. N. Szuleżenko, A. S. Mostowej - Konstrukcja samolotów WKŁ, Warszawa 1970</li> <li>2. W. Błażewicz Budowa samolotów Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej Warszawa 1979</li> <li>3. M. Skowron Budowa samolotów – Zbiór zadań Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej Warszawa 1979</li> <li>4. L.A. Dobrzański Metody badań metali i stopów. Badania własności fizycznych WNT Warszawa 1987</li> <li>5. S. Wolny (red) Eksperyment w wytrzymałości materiałów Wydawnictwo AGH Kraków 2002</li> <li>6. S. Ochelski Metody doświadczalne mechaniki kompozytów konstrukcyjnych WNT Warszawa 2004</li> <li>7. J. Rembisz Wytrzymałość konstrukcji lotniczych Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Rzeszowskiej Rzeszów 1979</li> <li>8. W. Karliński Badania faktograficzne w analizie przyczyn zniszczenia konstrukcji lotniczych Biblioteka Naukowa Instytutu Lotnictwa Warszawa 2012</li> <li>8. Przepisy Budowy Statków Powietrznych: CS-22, S.C.-23 i związane ACM</li> <li>9. S. Pilecki - Konstrukcja i wytrzymałość samolotów</li> </ol>

## D2.9. Aerodynamika i mechanika lotu

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Aerodynamika i mechanika lotu, D2_9
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Aerodynamics and Mechanics of Flight
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	7
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	5, 6
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Prof. dr hab. inż. Piotr Strzelczyk

### 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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		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
D3-9_W01 D9-9_W02	<b>Wiedza</b> Zna zasady lotu aerodynamicznego, powstawanie sił nośności, oporu oraz momentów brył opływanych ośrodkiem ciągłym. Posiada wiedzę z zakresu analiz aerodynamicznych brył nośnych i	K_W03 K_W04	wykład	kolokwium



	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			
D3-9_U01 D3-9_U02 D3-9_U03	<b>Umiejętności</b> 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
D3-9_K01 D3-9_K02	<b>Kompetencje społeczne</b> Potrafi pracować w zespole, korzystać z literatury specjalistycznej	K_K02 K_K04	ćwiczenia	dyskusja, obserwacja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	7			
			Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie obecność na ćwiczeniach projektowych  <b>w sumie:</b> ECTS		30 45 75 3	30 30 60 2,4
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie ogólne praca nad projektem części obciążonej samolotu przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego praca w bibliotece, czytelnia		30 30 20 20	30 30 30 25

	<b>w sumie:</b> ECTS	100 4	115 4,6
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	ćwiczenia projektowe	45	30
	<b>praca praktyczna samodzielna</b>	50	65
	<b>w sumie:</b> ECTS	95 3,8	95 3,8

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fizyka atmosfery <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Atmosfera wzorcowa i rzeczywista, zastosowanie International Standard Atmosphere (ISA) do analiz aerodynamicznych</li> <li>1.2. Podstawy mechaniki ośrodków ciągłych, liczby podobieństwa</li> <li>1.3. Ciśnienie statyczne, dynamiczne i całkowite, pomiar ciśnień, równanie ciągłości strugi, równanie Bernoulliego</li> </ol> </li> <li>2. Aerodynamika <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Opływ ciała stałego ośrodkiem ciągłym i lepkiem; opływ powietrza, przepływy uwarstwione i turbulenty</li> <li>2.2. Warstwa przyścienna, grubość warstwy przyściennej, odchylenie strug, wirowość, punkt stagnacji;</li> <li>2.3. Definicje i wymiarowanie: profilu lotniczego, cięciwy, średniej cięciwy aerodynamicznej, <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Terminologia aerodynamiki i mechaniki lotu</li> </ol> </li> <li>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, <ol style="list-style-type: none"> <li>2.4.1. Kształt skrzydła i wydłużenie, końcówki i rozpraszacze wirów;</li> </ol> </li> <li>2.5. Siła nośna, oporu, ciężar, wypadkowa aerodynamiczna; moment aerodynamiczny <ol style="list-style-type: none"> <li>2.5.1. Obliczenia nośności i oporu oraz momentu aerodynamicznego skrzydła i płatowca</li> </ol> </li> <li>2.6. Powstawanie siły nośnej i oporu: kąt natarcia, współczynnik siły nośnej i oporu, doskonałość profilu, płata i bryły statku powietrznego, biegunowe, przeciągnięcie;</li> <li>2.7. Wpływ zanieczyszczenia i deformacji płata wraz z narostami lodowymi, śniegiem na charakterystyki profilowe.</li> <li>2.8. Specjalne rozwiązania aerodynamiki i konstrukcji skrzydła</li> <li>2.9. Wpływ bliskości ziemi</li> </ol> </li> <li>3. Teoria lotu <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Związki między siłami: nośną, ciężaru, ciągu i oporu; biegunowe Lilienthala i biegunowe prędkości</li> <li>3.2. Lot ślizgowy, ustalony; osiągi; wpływ ciężaru i wysokości lotu</li> <li>3.3. Lot silnikowy, charakterystyczne parametry, lot</li> </ol> </li> </ol>
---	---

ustalony, wznoszenie, opadanie, rozpędzanie, hamowanie

3.4. Sterowanie lotem (obroty) odchylenie, przechylenie, pochylenie;

3.5. Wpływ prędkości i kąta natarcia (czynników obciążenia): przeciągnięcie, obwiednia obciążeń sterowanych i ograniczenia konstrukcyjne;

3.6. Urządzenia zwiększające i ograniczające siłę nośną, mechanizacja płata .

3.7. Wpływ obciążenia powierzchni na osiągi w locie, lot w zakręcie, wpływ na przeciągnięcie, ograniczenia

4. Stateczność i dynamika lotu

4.1. Stateczność podłużna i boczna (kierunkowa i poprzeczna): 4.2. Stateczność statyczna i dopuszczalny zakres położenia S.C., ocena stateczności dynamicznej

4.3. Stateczność dynamiczna, ocena stateczności

5. Teoria lotu

5.1. Sterowanie samolotem (organ sterowania, wychylenie i efekt):

5.1.1. Sterowanie przechyleniem: lotki oraz hamulce aerodynamiczne i interceptory;

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

5.1.3. Sterowanie odchyleniem, 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 kat natarcia, szczeliny skrzelowe, skrzele, klapy, klapolotki, klapy prędkościowe;

5.4. Urządzenia zwiększające opór aerodynamiczny, spoilery, hamulce aerodynamiczne;

5.5. Efekty grzebieni aerodynamicznych płata, krawędzie natarcia z uskokiem;

5.6. Regulacja warstwy granicznej, generatory wirów, klipy przeciągnięcia lub modyfikacje krawędziowe; sterowanie warstwą przyścienną,

5.7. Działanie i efekt kłapek wyważających (trymery) i odciążające (fletnery) powierzchnie sterowe, wyważenie sprężynowe, wyważenie masowe, nachylenie powierzchni sterowej, sterowanie płytowe.

6. Lot z dużymi prędkościami;

6.1. Prędkością dźwięku, fala uderzeniowa, zmiany termiczne strugi powietrza, skos i obrys skrzydła do lotu z dużymi prędkościami

6.1.1. lot z prędkością poddźwiękową,

6.1.2. lot transsoniczny,

6.1.3. lot z prędkością ponaddźwiękową; Liczba Macha, krytyczna liczba Macha,

	<p>6.2. Reguła pół, dukty dolotowe i silnikowe chwyty powietrza do lotów z dużymi prędkościami</p> <p>7. Drgania i zjawiska aeroelastyczne, fala uderzeniowa, nagrzewanie aerodynamiczne, projektowanie zgodnie z regułą pół;</p> <p>8. Czynniki mające wpływ na przepływ powietrza we wlotach silnikowych w samolotach dużej prędkości;</p> <p>9. Efekty skosu dodatniego i ujemnego na wartość krytycznej liczby Macha.</p> <p>Ćwiczenia projektowe:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Profile lotnicze.</li> <li>2. Biegunowa skrzydła i samolotu w konfiguracji „gładkiej”.</li> <li>3. Biegunowa prędkości.</li> </ol>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia audytoryjne – metody problemowe, praktyczne- metoda projektowa, eksponujące – pokaz, film.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest: zaliczenie po semestrze V oraz zaliczenie po semestrze VI Egzamin w sesji zasadniczej lub poprawkowej
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	80% udział na wykładach 100% udział w ćwiczeniach projektowych
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p><b>w zakresie wiedzy</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p><b>w zakresie umiejętności</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi opracować dokumentację z zakresu analiz aerodynamicznych statku powietrznego w konfiguracji gładkiej, z wypuszczonym podwoziem i klapami oraz z uwzględnieniem zespołu napędowego.</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi opracować analizy aerodynamiczne i osiągowość w konfiguracji gładkiej, z wypuszczonym podwoziem, osiągi w locie silnikowym i bezsilnikowym oraz podstawowe analizy stateczności i sterowności samolotu.</p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą prowadzeniu analiz aerodynamicznych statku powietrznego w konfiguracji gładkiej, z wypuszczonym podwoziem i klapami oraz z uwzględnieniem zespołu napędowego.</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi przygotować i przedstawić krótką</p>

	<p>prezentację poświęcone prowadzeniu analiz aerodynamicznych i osiągowym w konfiguracji gładkiej, z wypuszczonym podwoziem, analiz osiągow w locie silnikowym i bezsilnikowym oraz podstawowe analizy stateczności i sterowności samolotu w locie i ruchu po ziemi.</p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi wykonywać czynności związane z przygotowaniem i przeprowadzeniem analiz aerodynamicznych i osiągowych w konfiguracji gładkiej samolotu, w konfiguracji z wyposzczonym podwoziem, określić osiągi w locie silnikowym i bezsilnikowym oraz przeprowadzić podstawowe analizy stateczności i sterowności samolotu</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi wykonywać czynności w zakresie prowadzenia analiz aerodynamicznych i osiągowych samolotu w konfiguracji gładkiej, z wypuszczonym podwoziem ni otwartymi klapami, prowadzenia analiz osiągow w locie silnikowym i bezsilnikowym oraz przeprowadzić podstawowe analizy stateczności i sterowności samolotu w locie i ruchu po ziemi.</p> <p><b>w zakresie kompetencji społecznych</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student współpracuje z członkami zespołu w trakcie realizacji powierzonych mu zadań, ale pod stałą kontrolą prowadzącego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student chętnie współpracuje z członkami zespołu w trakcie realizacji powierzonych mu zadań i wykazuje cech przywódcze</p> <p>Na ocenę 3,0 Student wykazał się dbałością o porządek na stanowisku pracy i właściwym użytkowaniem sprzętu pomiarowego, ale będąc pod stałą kontrolą i po interwencji prowadzącego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student sam zadbał o porządek na stanowisku pracy i właściwe użytkowanie sprzętu pomiarowego</p> <p><b>Kryterium oceny końcowej:</b>  51% - 65% - dst  66% - 74% - + dst  75% - 84% - db  85% - 94% - + db  95% - 100% - bdb</p>
<p><b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b></p>	<p>Konsultacje, praca w bibliotece lub czytelnii</p>
<p><b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b></p>	<p>Przedmioty wprowadzające: Fizyka, Matematyka, Mechanika płynów, Termodynamika Techniczna, Historia technik lotniczych</p>
<p><b>Zalecana literatura:</b></p>	<p>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</p>

Warszawie 2011

4. Z. Goraj Obliczenia sterowności, równowagi i stateczności samolotu w zakresie poddźwiękowym 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

## D2.10. Czynniki ludzkie w obsłudze statku powietrznego

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Czynnik ludzki w obsłudze statku powietrznego, D2_10
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Aviation Maintenance Human Factors
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	1
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		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
D3-10_W01 D3-10_W02	<b>Wiedza</b> Zna: Wpływ pracy na organizm ludzki, Procesy i specyfikę pracy pilota Rytm biologiczny pracy pilota Psychologiczne charakterystyki działania pilota w układzie pilot-samolot Czynniki działające na organizm pilota w	K_W03 K_W04	wykład	kolokwium

	czasie lotu			
D3-10_U01 D3-10_U02 D3-10_U03	<b>Umiejętności</b> 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
D3-10_K01 D3-10_K02	<b>Kompetencje społeczne</b> Potrafi pracować w zespole	K_K02 K_K04	ćwiczenia	dyskusja, obserwacja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	1		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładzie  <b>w sumie:</b> ECTS		15  15 0,6	5  5 0,2
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie ogólne przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego praca w bibliotece, czytelnia  <b>w sumie:</b> ECTS		5 5 0  10 0,4	10 10 0  20 0,8
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	ćwiczenia projektowe praca samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		0 15  15 0,6	0 15  15 0,6

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	Wykłady: 1. Ogólne 1.1. Konieczność uwzględnienia czynnika ludzkiego; Zdarzenia, które można przypisać czynnikom ludzkim/błędom ludzkim; 1.2. Prawa Murphy'ego.
---	--



	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.3. Przepisy BHP, Ppoż. I zasady dobrej roboty w przemyśle i branży lotniczej</li> <li>2. Ludzkie możliwości i ograniczenia <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Wzrok; Słuch; Przetwarzanie informacji;</li> <li>2.2. Uwaga i percepcja; Pamięć; Klaustrofobia i dostęp fizyczny.</li> <li>2.3. Krzywe uczenia i zapominania nawyków</li> </ul> </li> <li>3. Psychologia społeczna <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Odpowiedzialność indywidualna i grupowa;</li> <li>3.2. Motywacja i demotywacja; Nacisk współpracowników;</li> <li>3.3. Zagadnienia pracy zespołowej, folklor organizacji</li> <li>3.4. Zarządzanie, nadzór i przewodzenie, odpowiedzialność, delegowanie uprawnień</li> </ul> </li> <li>4. Czynniki wpływające na osiągnięcia w pracy <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Stan zdrowia/kondycja, wiek;</li> <li>4.2. Stres związany z pracą, podejmowaniem decyzji, związany z życiem prywatnym;</li> <li>4.3. Presja czasu i terminy; Obciążenie pracą: przeciążenie, niedociążenie</li> <li>4.4. Sen i zmęczenie, praca zmianowa; czas pracy i odpoczynek, cykle biologiczne człowieka</li> <li>4.5. Alkohol, lekarstwa i narkotyki.</li> </ul> </li> <li>5. Środowisko fizyczne <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Hałas, zapylenie i dym; Oświetlenie;</li> <li>5.2. Klimat i temperatura;</li> <li>5.3. Ruch i wibracje; Środowisko pracy.</li> </ul> </li> <li>6. Zadania <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Praca fizyczna;</li> <li>6.2. Zadania powtarzalne, krzywe uczenia i zapominania;</li> <li>6.3. Badanie poprzez oględziny, cena wizualna, dostrzegalne wady. Systemy złożone.</li> </ul> </li> <li>7. Komunikacja <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1. W ramach zespołów i między nimi; Rejestracja pracy; Uaktualnianie, okres ważności;</li> <li>7.2. Rozpowszechnianie informacji, metody, dostępność, szkolenia, dostępność informacji, kontrola wiedzy</li> </ul> </li> <li>8. Błąd ludzki <ul style="list-style-type: none"> <li>8.1. Modele i teorie błędu;</li> <li>8.2. Rodzaje błędów w zadaniach z zakresu obsługi technicznej; Skutki błędów;</li> <li>8.3. Świadomość pracownika, przygotowanie, szkolenie, weryfikacja</li> <li>8.4. Definicja i ocena ryzyka</li> <li>8.5. Unikanie błędów i zarządzanie ryzykiem, zapobieganie błędom</li> <li>8.6. Ryzyko w miejscu pracy</li> <li>8.7. Rozpoznawanie i unikanie ryzyka; Postępowanie w sytuacjach nagłych.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia audytoryjne – metody problemowe, praktyczne- metoda projektowa, eksponujące – pokaz, film.
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a</b>	Zaliczenie końcowe treści wykładowych

<b>także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	70% udziału na wykładach
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p><b>w zakresie wiedzy</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 3,0 Student uzyskał od 50 do 65% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student uzyskał powyżej 95% poprawnych odpowiedzi z testu końcowego</p> <p><b>w zakresie umiejętności</b></p> <p>Na ocenę 3,0 • Student potrafi określić wpływ występujących w lotnictwie bodźców na organizm ludzki, zdefiniować procesy i specyfikę pracy pilota, oraz rytmy biologiczne pracy człowieka. Potrafi określić charakterystyki działania pilota w układzie pilot-samolot oraz czynniki działające na organizm pilota w czasie lotu</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi określić wpływ występujących w lotnictwie bodźców na organizm ludzki, zdefiniować procesy i specyfikę pracy pilota, oraz rytmy biologiczne pracy człowieka. Potrafi określić charakterystyki działania pilota w układzie pilot-samolot oraz czynniki działające na organizm pilota w czasie lotu. Potrafi wskazać sposoby eliminowania szkodliwych bodźców, oraz wykorzystywać wymagania lotnicze oraz Prawo pracy w definiowaniu ograniczeń w pracy członka załogi lotniczej</p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wpływom bodźców zewnętrznych występujących w lotnictwie na organizm ludzki, przedstawić procesy i specyfikę pracy pilota, oraz rytmy biologiczne pracy człowieka. Określaniu charakterystyk działania pilota i załoganta w układzie człowiek-samolot oraz czynniki działające na organizm załogantów w czasie wykonywania misji lotniczej.</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą definiowaniu bodźców i zagrożeń zewnętrznych oraz ograniczeniom z uwagi na poprawność funkcjonowania organizmu ludzkiego. Prezentację o wpływie bodźców zewnętrznych występujących w lotnictwie na organizmy ludzkie, dotyczącą procesów i specyfiki pracy załogantów i innych członków personelu lotniczego, a w tym rytmy biologiczne pracy człowieka. Określaniu charakterystyk działania pilota i załoganta w układzie człowiek-samolot oraz czynniki działające na organizm załogantów w czasie wykonywania misji lotniczej.</p> <p>Na ocenę 3,0 Student potrafi wykonywać czynności związane z pomiarem drgań, oświetlenia, widzialności i widoczności oraz określenia rytmów biologicznych.</p> <p>Na ocenę 5,0 Student potrafi wykonywać czynności związane z określaniem dopuszczalnych wielkości bodźców versus czas pracy, określaniem wielkościami i czasem trwania drgań, hałasu oświetlenia, widzialności i widoczności oraz określenia rytmów</p>

	<p>biologicznych.</p> <p><b>w zakresie kompetencji społecznych</b></p> <p>Na ocenę 3,0 Student współpracuje z członkami zespołu w trakcie realizacji powierzonych mu zadań, ale pod stałą kontrolą prowadzącego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student chętnie współpracuje z członkami zespołu w trakcie realizacji powierzonych mu zadań i wykazuje cech przywódcze</p> <p>Na ocenę 3,0 Student wykazał się dbałością o porządek na stanowisku pracy i właściwym użytkowaniem sprzętu pomiarowego, ale będąc pod stałą kontrolą i po interwencji prowadzącego</p> <p>Na ocenę 5,0 Student sam zadbał o porządek na stanowisku pracy i właściwe użytkowanie sprzętu pomiarowego</p> <p><b>Kryterium oceny końcowej:</b></p> <p>51% - 65% - dst  66% - 74% - + dst  75% - 84% - db  85% - 94% - + db  95% - 100% - bdb</p>
<p><b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b></p>	<p>Konsultacje, praca w bibliotece lub czytelnia</p>
<p><b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b></p>	<p>Przedmioty wprowadzające: Fizyka, chemia, Aerodynamika i mechanika lotu, Projektowanie i konstrukcja samolotu</p>
<p><b>Zalecana literatura:</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. T. Sliwak „Podstawowe wiadomości z medycyny lotniczej</li> <li>2. Skorupski J. (red) Współczesne problemy inżynierii ruchu lotniczego Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2000</li> <li>3. M. Nader Drgania i hałas w transporcie Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2016</li> <li>4. S. Kozłowski Fizjologia wysiłków fizycznych PZWL Warszawa 1976</li> <li>5. S. Czyż Nabywanie umiejętności ruchowych Wrocław 2013</li> <li>6. Aviation Maintenance Human Factors (EASA /</li> <li>7. Bogusława Drzewiecka „Czynniki i warunki szkodliwe działające na pilotów”</li> <li>8. CAP 716</li> <li>9. JAR145 Approved Organisations</li> </ol>

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



### D3.1. Ładowanie, magazynowanie i przetwarzanie energii elektrycznej

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Ładowanie, magazynowanie i przetwarzanie energii elektrycznej, D3.1
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Charging, storage and processing of electricity
<b>Kierunek studiów:</b>	Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 30 h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. laboratoryjne - 15 h		
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D3.1_W01	w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z automatyką oraz ich zastosowanie praktyczne w układach elektroniki, w szczególności w systemach ładowania	K_W03, K_W07, K_W11, K_W12	Wykład	Egzamin

D3.1_W02	w zaawansowanym stopniu automatyzację złożonych procesów ładowania, magazynowania i przetwarzania energii elektrycznej	K_W05, K_W07, K_W11, K_W12	Wykład	Egzamin
D3.1_U01	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe oraz innowacyjnie problemy, wykonywać zadania związane z automatyką, elektroniką z uwzględnieniem systemów ładowania, magazynowania i przetwarzania energii elektrycznej w mobilnych urządzeniach, zna zastosowanie właściwych metod i narzędzi	K_U01, K_U02, K_U11, K_U14	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D3.1_U02	wykonać krytyczną analizę sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i procesowych z zakresu elektroniki i elektromobilności	K_U01, K_U02, K_U06, K_U11, K_U14	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D3.1_U03	zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – stanowisko ładowania, magazynowania lub przetwarzania energii elektrycznej z uwzględnieniem ich funkcji związanych z mobilnością	K_U06, K_U07, K_U11, K_U14	ćwiczenia projektowe	wykonanie zadania
D3.1_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu elektroniki samochodowej i elektromobilności	K_K02	wykład, ćwiczenia	obserwacja – udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach

#### Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	4		
		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach	15	10
	obecność na ćwiczeniach projektowych	30	15
	<b>w sumie:</b>	45	25
	<b>ECTS</b>	1,8	1
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	wykonanie obliczeń do projektów	25	20
	opracowanie projektów	20	30
	przygotowanie do egzaminu	5	10
	praca w bibliotece, w sieci	5	10
	<b>w sumie:</b>	55	70
<b>ECTS</b>	2,2	2,8	
<b>C. Liczba godzin zajęć</b>	Udział w ćwiczeniach	30	20
	Praca praktyczna samodzielna	30	40

<b>kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	<b>w sumie:</b> ECTS	60 2,4	60 2,4
--	-------------------------	-----------	-----------

### Dodatkowe elementy

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	Ładowanie, magazynowanie i przetwarzanie energii elektrycznej,  <b>Wykłady</b> 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 <b>Ćwiczenia projektowe</b> Projekty z zakresu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktury i schematy układów sterowania procesami ładowania;</li> <li>• Czujniki i przetworniki pomiarowe w systemach ładowania i magazynowania;</li> <li>• Wybrane elementy związane z przetwarzaniem energii elektrycznej;</li> <li>• Podstawowe obliczenia dotyczące przetwarzania energii elektrycznej</li> </ul>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład, ćwiczenia projektowe – opracowania indywidualne i projektu w małych zespołach, dyskusja
<b>Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie projektów, a następnie przystąpienie do egzaminu w wyznaczonym terminie
<b>Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z Regulaminem Studiów, obecność na ćwiczeniach obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa przedmiotu – średnia arytmetyczna z oceny z egzaminu i ćwiczeń
<b>Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach, odrobienie nieobecności na ćwiczeniach z inną grupą projektową
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności</b>	Zaliczenie z przedmiotów: Automatyka, Systemy operacyjne w automatyce, Systemy sterowania, Programowanie sterowników PLC i regulatorów przemysłowych, Napędy w automatyce i robotyce

<b>przedmiotów:</b>	
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Czerwiński, A.: Akumulatory, baterie, ogniwa. WKŁ, Warszawa 2005, 2021</li> <li>2. Machowski, J. Lubośny, Z.: Stabilność systemu elektroenergetycznego, PWN, Warszawa 2018</li> <li>3. Artykuły z Elektroniki praktycznej: <a href="https://ep.com.pl/kursy/poradnik-implementacji/13782-magazyny-energii-budowa-pakietow-z-ogniw-litowych-2">https://ep.com.pl/kursy/poradnik-implementacji/13782-magazyny-energii-budowa-pakietow-z-ogniw-litowych-2</a></li> <li>4. Artykuł WWF: <a href="https://www.wwf.pl/aktualnosci/raport-magazynowanie-energii">https://www.wwf.pl/aktualnosci/raport-magazynowanie-energii</a></li> </ol>

## D3.2 Samochody spalinowe, hybrydowe i elektryczne

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Samochody spalinowe, hybrydowe i elektryczne, D3.2
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Internal combustion, hybrid and electric vehicles
<b>Kierunek studiów:</b>	Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	mgr inż. Tomasz Kosztyła

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu			
Wykształcenie u studentów umiejętności sprawnego poruszania się w tematyce/kompetencji w zakresie budowy i zasady działania samochodów spalinowych, hybrydowych i elektrycznych.			
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykład - 30 h, ćw. laboratoryjne - 30h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. laboratoryjne - 10 h	
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych
D3.2_W01	w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów, układów napędowych pojazdów samochodowych, teorie, metody i złożone zależności między nimi i ich zastosowanie praktyczne w działalności zawodowej	K_W03	Wykład



D3.2_W02	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową w zakresie budowy, obliczeń konstrukcyjnych i właściwości użytkowych elementów układów napędowych stosowanych we współczesnych pojazdach	K_W07	Wykład		
D3.2_U01	Wykorzystuje zdobytą wiedzę do obsługi aparatury diagnostycznej, badającej układy napędowe	K_U01	Ćwiczenia projektowe		
D3.2_U02	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać, problemy doboru komponentów układów napędowych	K_U03	Ćwiczenia projektowe		
D3.2_U03	zaplanować i przeprowadzić badanie układu napędowego oraz interpretować uzyskane wyniki i poprawnie formułować wnioski na ich podstawie	K_U07	ćwiczenia projektowe		
D3.2_U04	stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w środowisku przemysłowym	K_U10	ćwiczenia projektowe		
D3.2_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K02	Ćwiczenia projektowe		
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>4</b>			<b>Stacjonarne</b>	<b>Niestacjonarne</b>
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Wykład Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych  <b>w sumie:</b> ECTS		30 30  <b>60</b> 2,4	10 10  <b>20</b> 0,8	
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych przygotowanie do zajęć praca w bibliotece, sieci  <b>w sumie:</b> ECTS		20 15 5  <b>40</b> 1,6	40 20 20  <b>80</b> 3,2	
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w zajęciach praktycznych praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		30 25  <b>55</b> 2,2	10 45  <b>55</b> 2,2	

## Dodatkowe elementy

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Podział silników spalinowych. Klasyfikacja silników.</li><li>2. Budowa i działanie silnika spalinowego jako maszyny cieplnej.<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Obiegi teoretyczne tłokowych silników spalinowych, założenia, sprawności obiegów.</li><li>2.2. Rzeczywisty obieg cieplny tłokowego silnika czterosuwowego ZI i ZS, parametry obiegu.</li><li>2.3. Wykres indykatorowy.</li></ol></li><li>3. Parametry robocze silników tłokowych.<ol style="list-style-type: none"><li>3.1. Wpływ czynników eksploatacyjnych i konstrukcyjnych na parametry silnika spalinowego</li><li>3.2. Bilans cieplny</li><li>3.3. Charakterystyki robocze</li></ol></li><li>4. Geometria układu korbowego.</li><li>5. Paliwa i ich spalanie w silnikach.<ol style="list-style-type: none"><li>5.1. Paliwa alternatywne</li><li>5.2. Emisja spalin wylotowych<ol style="list-style-type: none"><li>5.2.1. Normy emisji składników spalin.</li><li>5.2.2. Idea działania reaktora katalitycznego.</li></ol></li></ol></li><li>6. Opory ruchu pojazdu samochodowego</li><li>7. Zadania układu napędowego. Charakterystyka „napędu idealnego”<ol style="list-style-type: none"><li>7.1. Zadania sprzęgła ciernego.<ol style="list-style-type: none"><li>7.1.1. Dobór sprzęgła ciernego.</li><li>7.1.2. Praca tarcia podczas ruszania</li></ol></li><li>7.2. Stopniowe i bezstopniowe skrzynie biegów<ol style="list-style-type: none"><li>7.2.1. Dobór przełożeń skrzyń biegów</li></ol></li></ol></li><li>8. Napędy alternatywne<ol style="list-style-type: none"><li>8.1. Idea napędu hybrydowego: szeregowego, równoległego i mieszanego</li><li><b>8.2. Napęd elektryczny</b></li></ol></li></ol> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Diagnostowanie pracy reaktora katalitycznego.</li><li>2) Pomiar i analiza wpływu współczynnika nadmiaru powietrza na skład spalin silnika ZI</li><li>3) Obliczanie pracy tarcia sprzęgła ciernego</li><li>4) Wyznaczenie charakterystyk oporów ruchu pojazdu samochodowego</li></ol>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	<b>Wykład</b> z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych <b>Ćwiczenia laboratoryjne:</b> pomiary i badania procesów zachodzących w tłokowych silnikach spalinowych i układach napędowych

<b>Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	<p>Ćwiczenia laboratoryjne: ocena ze sprawozdań</p> <p>Egzamin- ocena końcowa z części pisemnej i ustnej, dopuszczenie do egzaminu po zaliczeniu ćwiczeń</p>
<b>Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Ćwiczenia laboratoryjne- obecność obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p>Ocena końcowa obliczana jest wg wzoru:  <math>OK = 0.6EGP + 0.4EGU</math></p> <p>gdzie EGP jest oceną z egzaminu pisemnego, EGU egzaminu ustnego</p> <p>Ocena końcowa jest obliczana według zależności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dostateczny przy wyniku 3,0 - 3,24;</li> <li>• plus dostateczny przy wyniku 3,25 - 3,74</li> <li>• dobry przy wyniku 3,75 - 4,24</li> <li>• plus dobry przy wyniku 4,25 - 4,74</li> <li>• bardzo dobry przy wyniku 4,75 - 5,0.</li> </ul>
<b>Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	-
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	<p>Fizyka</p> <p>Mechanika i wytrzymałość materiałów</p>
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jerzy Jędrzejowski „Mechanika układów korbowych silników samochodowych”, Warszawa : Wydawnictwa Komunikacji i Łączności , 1972</li> <li>2. Serdecki W.(red.) „Badania układów silników spalinowych: laboratorium”, Wydaw. Politechniki Poznańskiej. – 2000</li> <li>3. Janusz Mysłowski „Doładowanie silników”, Warszawa : Wydawnictwa Komunikacji i Łączności , 2016</li> <li>4. „Układy napędowe pojazdów samochodowych. Obliczenia projektowe” Z. Jaśkiewicz, A. Wąsiewski, Wydaw. Oficyny Politechniki Warszawskiej</li> </ol>

5. „Mechanika ruchu” Leon Prochowski, WKŁ Warszawa 2016
6. Skrypt do ćwiczeń umieszczony na platformie e-learning

### D3.3. Układy napędowe elektryczne i hybrydowe

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Układy napędowe elektryczne i hybrydowe, D3.3
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Electric and hybrid drive systems
<b>Kierunek studiów:</b>	Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne i niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	mgr 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 znajomości działania elektrycznych i hybrydowych układów napędowych.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 15h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. laboratoryjne - 10 h			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
D3.3_W01	Zna i rozumie zagadnienia związane z układami napędowymi	K_W02	wykład	Test
D3.3_W02	zna wady, zalety i różnice pomiędzy różnymi układami napędowymi.	K_W03	wykład	Test
D3.3_U01	Potrafi sformułować i zaproponować właściwy rodzaj napędu do podanych specyfikacji	K_U03	Ćwiczenia laboratoryjne	sprawozdania
D3.3_U02	Potrafi zaplanować i przeprowadzić analizę układu napędowego dla wybranych warunków i zastosowań związanych z wykorzystaniem praktycznym różnych rodzajów napędów, oraz potrafi przeanalizować i zinterpretować powstałe wyniki.	K_U04	Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacje/zadania/sprawozdania

D3.3_U03	Potrafi współdziałać i komunikować się w grupie w ramach realizacji wyznaczonego zadania	K_U15	Ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania
D3.3_K01	Jest gotowy do krytycznej oceny wiedzy oraz potrafi zasięgnąć opinii eksperckiej w przypadku trudności z rozwiązaniem problemu.	K_K02	Wykład/ćwiczenia laboratoryjne	wykonanie zadania
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	3			
			Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach  <b>w sumie:</b> ECTS		15 15  30 1,2	10 10  20 0,8
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	Przygotowanie do testu Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych Przygotowanie sprawozdań Praca w bibliotece i w internecie  <b>w sumie:</b> ECTS		10 10 15 10  45 1,8	10 20 15 10  55 2,2
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w zajęciach praktycznych praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b> ECTS		15 25  40 1,6	10 30  40 1,6

#### Dodatkowe elementy

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zagadnienie teorii ruchu pojazdu</li> <li>2. Schematy kinematyczne wybranych układów napędowych</li> <li>3. Klasyczne układy napędowe występujące w samochodach spalinowych.</li> <li>4. Budowa i działanie układów w samochodach hybrydowych</li> <li>5. Układy napędowe elektryczne</li> <li>6. Analiza czasowej zmiany źródła zasilania energią układu napędowego</li> <li>7. Przykłady rozwiązań oraz zastosowań opisywanych układów napędowych</li> </ol> <p>Ćwiczenia Laboratoryjne:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza klasycznego układu napędowego (wady/ zalety)</li> <li>2. Analiza i symulacja elektrycznego układu napędowego.</li> <li>3. Analiza i symulacja hybrydowego układu napędowego.</li> <li>4. Analiza wpływu oporu toczenia opony zwykłej i optymalizowanej do samochodów elektrycznych</li> </ol>
---	--

	<p>5. Analiza wpływu oporu aerodynamicznego na zmiany obciążenia układu napędowego</p> <p>6. Analiza parametrów baterii w zależności od zmiany temperatury i obciążenia</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	<p><b>Wykład</b> z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne:</b> Podczas zajęć studenci wykonują badania wybranych układów napędowych z wykorzystaniem modeli i symulacji.</p>
<b>Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	<p>Ćwiczenia- średnia ocena ze sprawozdań, Wykład- ocena końcowa</p>
<b>Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	<p>Ćwiczenia- obecność obowiązkowa Wykład- obecność nieobowiązkowa</p>
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p>Ocena końcowa obliczana jest według średniej arytmetycznej uwzględniając aktywność studentów podczas zajęć.</p> <p>Ocena końcowa jest obliczana według zależności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dostateczny przy wyniku 3,0 - 3,24;</li> <li>• plus dostateczny przy wyniku 3,25 - 3,74</li> <li>• dobry przy wyniku 3,75 – 4,24</li> <li>• plus dobry przy wyniku 4,25 – 4,74</li> <li>• bardzo dobry przy wyniku 4,75 – 5,0.</li> <li>• dobry przy wyniku 4,75 – 5,0.</li> </ul>
<b>Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	-
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	<p>Automatyka Elektrotechnika Elektronika</p>
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Małek A.: „Napędy pojazdów elektrycznych i hybrydowych”, WKŁ, Lublin 2021r.</li> <li>2. Kolanek Cz.: „Pojazdy samochodowe – budowa i działanie układów funkcjonalnych”, Wrocław 2021r.</li> <li>3. Tarkowski P., Siemionek E.: „Układy napędowe pojazdów elektrycznych”, Artykuł naukowy: Postępy Nauki i Techniki nr 5, 2010r.</li> <li>4. Guziński, J., Adamowicz M., Kamiński J.: „Układy napędowe pojazdów elektrycznych”, Artykuł naukowy, AUTOMATYKA-ELEKTRYKA-ZAKŁÓCENIA, nr 3/2013</li> </ol>





### D3.4. Mechatroniczne systemy w pojazdach samochodowych

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Mechatroniczne systemy w pojazdach samochodowych, D3.4
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Mechatronic systems in motor vehicles
<b>Kierunek studiów:</b>	Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	5
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	mgr inż. Tomasz Koszyła

#### Elementy wchodzące w skład programu studiów

<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. laboratoryjne - 15h 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
D3.4_W01	w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych ze sterowaniem układami pojazdów samochodowych, teorie, metody i złożone zależności między nimi i ich zastosowanie praktyczne w działalności zawodowej	K_W03	Wykład
D3.4_W02	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową w zakresie automatyki, w tym wiedzę dotyczącą rodzajów i struktur układów sterowania, elementów układów regulacji oraz ich modeli i analizy, a także ich zastosowanie praktyczne w działalności zawodowej	K_W07	Wykład
D3.4_U01	Wykorzystuje zdobytą wiedzę do obsługi aparatury diagnostycznej, badającej układy sterowania	K_U01	Ćwiczenia laboratoryjne

D3.4_U02	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać problemy programowania uniwersalnego sterownika	K_U03	Ćwiczenia laboratoryjne	
D3.4_U03	zaplanować i przeprowadzić badanie układu sterowania oraz interpretować uzyskane wyniki i poprawnie formułować wnioski na ich podstawie	K_U07	ćwiczenia laboratoryjne	
D3.4_U04	stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w środowisku przemysłowym	K_U10	ćwiczenia laboratoryjne	
D3.4_K01	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K02	Wykład/Ćwiczenia laboratoryjne	
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>3</b>		<b>Stacjonarne</b>	<b>Niestacjonarne</b>
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Obecność na wykładach Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych <b>w sumie:</b> ECTS		15 15 <b>30</b> 1,2	10 10 <b>20</b> 0,8
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	opracowanie sprawozdań przygotowanie do zajęć praca w bibliotece, sieci <b>w sumie:</b> ECTS		20 15 10 <b>45</b> 1,8	25 20 10 <b>55</b> 2,2
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w zajęciach praktycznych praca praktyczna samodzielna <b>w sumie:</b> ECTS		15 25 <b>40</b> 1,6	10 30 <b>40</b> 1,6

#### Dodatkowe elementy

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	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.
---	---

	<p>9.3. Systemy stabilizacji toru jazdy pojazdu.</p> <p>10. Budowa i działanie układów bezpieczeństwa biernego.</p> <p>10.1. Pirotechniczne napinacze pasów bezpieczeństwa.</p> <p>10.2. Poduszki powietrzne.</p> <p>11. Układy komfortu jazdy.</p> <p>12. Systemy sygnalizacyjne i ostrzegawcze.</p> <p>13. Sterowniki silników spalinowych.</p> <p>13.1. Układy sterujące silników ZI.</p> <p>13.2. Układy sterujące silników ZS.</p> <p>13.3. Uniwersalne sterowniki silników.</p> <p>Ćwiczenia projektowe:</p> <p>7. Diagnostyka pracy kompletnych układów.</p> <p>8. Symulacja pracy systemów sterowania i ich rola w prowadzeniu pojazdu.</p> <p>9. Działanie i testowanie czujników.</p> <p>10. Weryfikacja poprawności reakcji i komend sterownika na bodźce sterujące.</p> <p>11. Programowanie uniwersalnego sterownika silnika.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	<p><b>Wykład</b> z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych</p> <p><b>Ćwiczenia projektowe:</b> 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.</p>
<b>Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	<p>Ćwiczenia- średnia ocena ze sprawozdań,</p> <p>Wykład- ocena końcowa</p>
<b>Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	<p>Ćwiczenia- obecność obowiązkowa</p> <p>Wykład- obecność nieobowiązkowa</p>
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p>Ocena końcowa obliczana jest wg wzoru:</p> $OK = 0.6KOL + 0.4SPR$ <p>gdzie KOL jest oceną z kolokwium a SPR średnią oceną ze sprawozdań laboratoryjnych</p> <p>Ocena końcowa jest obliczana według zależności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dostateczny przy wyniku 3,0 - 3,24;</li> <li>• plus dostateczny przy wyniku 3,25 - 3,74</li> <li>• dobry przy wyniku 3,75 – 4,24</li> <li>• plus dobry przy wyniku 4,25 – 4,74</li> <li>• bardzo dobry przy wyniku 4,75 – 5,0.</li> <li>• dobry przy wyniku 4,75 – 5,0.</li> </ul>
<b>Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na</b>	-

<b>zajęciach:</b>	
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Automatyka Elektrotechnika Elektronika
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Herner A., Riehl H. J. „Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych”, WKŁ, Warszawa 2004r.</li> <li>6. Gajek A., Juda Z. „Mechatronika samochodowa. Czujniki”, WKŁ, Warszawa 2011</li> <li>7. Janusz Turowski „Podstawy mechatroniki” Łódź : Wydawnictwo Wyższej Szkoły Humanistyczno-Ekonomicznej, 2008</li> </ol>

## D3.5. Wibroakustyka

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Wibroakustyka, D3.5
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Vibroacoustics
<b>Kierunek studiów:</b>	Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	4
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	6
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr hab. inż. Tadeusz Wszolek, prof. nzw. PANS

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

<b>Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu</b> <b>Analiza sygnałów wibroakustycznych –metody redukcji drgań mechanicznych , wibroizolacja maszyn i urządzeń , aktywne metody redukcji hałasu, , diagnostowanie stanu maszyn z wykorzystaniem metod wibroakustycznych, pozyskiwanie wiedzy diagnostycznej, wnioskowanie diagnostyczne, Własności dynamiczne maszyn.</b>				
<i>(opisać w zwięzły sposób bez podawania tematów poszczególnych zajęć)</i>				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe - 30h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. projektowe - 15h		
<b>Opis efektów uczenia się dla przedmiotu</b>				
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
<b>D3.5_W01</b>	Zna podstawową budowę i funkcjonowanie podstawowych rodzajów maszyn i urządzeń oraz procesy wibroakustyczne towarzyszące ich pracy	K_W01 K_W05	Wykład, ćwiczenia	Rozwiązywanie przykładów Kolokwium,

				Zaliczenie końcowe
<b>D3.5_W02</b>	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu metod oceny , analizy i prognozowania stanu technicznego maszyn i urządzeń	K_W01 K_W05	Wykład, ćwiczenia	Rozwiązywanie przykładów Kolokwium, Zaliczenie końcowe
<b>D3.5_U01</b>	Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę z zakresu wibroakustyki maszyn i urządzeń w rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z pomiarami i identyfikacją procesów wibroakustycznych	K_W01 K_W05	Wykład, ćwiczenia	Rozwiązywanie przykładów Kolokwium, Zaliczenie końcowe
<b>D3.5_U02</b>	Ma umiejętność i rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia i uczenia się w zakresie metod rozwoju identyfikacji procesów diagnostycznych i wibroakustycznych maszyn	K_K01	Wykład, ćwiczenia	Rozwiązywanie przykładów Obkolokwium, Zaliczenie końcowe

**Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)**

<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	4			
			Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Wykład Laboratoria  <b>w sumie:</b> ECTS	15 30  45 1,8	10 15  25 1,0	
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	Studiowanie literatury Prace w internecie i czytelnik Analizowanie dokumentacji firmowych Opracowanie sprawozdań Przygotowanie do egzaminu  <b>w sumie:</b> ECTS	10 10 10 15 10  55 2,2	15 15 15 15 15  75 3,0	
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Zajęcia praktyczne Praca praktyczna samodzielna  <b>w sumie:</b>	30 25  55	15 40  55	

	ECTS	2,2	2,2
--	------	-----	-----

## Dodatkowe elementy

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p><b>Wykład</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sygnał akustyczny i drganiowy. Parametry opisu. Źródła drgań i dźwięku. Klimat akustyczny środowiska i na stanowiskach pracy. Parametry opisu, definicje.</li> <li>2. Analiza widmowa sygnału wibroakustycznego w pasmach stałoprocentowych i FFT.</li> <li>3. Ocena zagrożeń od hałasu przemysłowego. Metody pomiarowe w środowisku i na stanowiskach pracy.</li> <li>4. Modelowanie hałasów przemysłowych. Algorytmy zalecane w END oraz wybrane inne algorytmy.</li> <li>5. Zarządzanie klimatem akustycznym środowiska. Przeglądy porealizacyjne, OOS, przeglądy ekologiczne, pozwolenia zintegrowane.</li> <li>6. Metody redukcji drgań i hałasu przemysłowego.</li> <li>7. Ochrona przeciwdrganiowa środowiska i na stanowiskach pracy. Parametry oceny zagrożeń drganiowych. Ocena drgań oddziałujących na ludzi w budynkach oraz na konstrukcje budynków.</li> <li>8. Podstawy diagnostyki wibroakustycznej maszyn</li> </ol> <p><b>Program ćwiczeń:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definicje i wyznaczanie podstawowych wskaźników hałasu w dziedzinie amplitudy i czasu. Zastosowanie poziomów LEQ i SEL.</li> <li>2. Definicje i wyznaczanie podstawowych wskaźników hałasu w dziedzinie częstotliwości. Poziomy dźwięku A i C.</li> <li>3. Sprawdzian umiejętności, ćwiczenia 1-2. Test na platformie UPEL.</li> <li>4. Parametry stosowane w ocenie drgań oddziałujących na człowieka i otoczenie.</li> <li>5. Zasady wyznaczania i projektowania zabezpieczeń przeciwhałasowych – ekrany akustyczne.</li> <li>6. Dobór i projektowanie tłumików akustycznych i obudów dźwiękoizolacyjnych</li> <li>7. Dobór i projektowanie wibroizolacji</li> <li>8. Sprawdzian umiejętności ćwiczenia 4-7</li> </ol>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Podające (wykład), aktywizujące (symulacja, metoda przypadków itp. ), praktyczne (ćwiczenia, pomiary w terenie)
<b>Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć,</b>	

<b>w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	
<b>Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z regulaminem studiów
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	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.
<b>Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	-
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Fizyka, Mechanika, Matematyka
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cz.Cempel – Diagnostyka wibroakustyczna maszyn</li> <li>2. F.Alton Everest – Podręcznik akustyki</li> <li>3. Zb.Engel – Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem</li> <li>4. Normy Polskie i międzynarodowe PN ISO 1996-1,2, PN-ISO 9613-1,2,</li> <li>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</li> </ol>



## D3.6. Diagnostyka samochodowa

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Diagnostyka samochodowa, D3.6
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	On-board diagnostic systems
<b>Kierunek studiów:</b>	Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	3
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	6
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	mgr inż. Tomasz Koszyła

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład - 15 h, ćw. projektowe - 15h niestacjonarne: wykład - 10 h, ćw. projektowe - 10 h		
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych
D3.6_W01	w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z algorytmem diagnostyki systemów sterowania, teorie, metody i złożone zależności między nimi i ich zastosowanie praktyczne w działalności zawodowej	K_W03	Wykład
D3.6_W02	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia stanowiące wiedzę szczegółową w zakresie automatyki, w tym wiedzę dotyczącą rodzajów	K_W07	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
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>			
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>3</b>		
		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Wykład laboratorium  <b>w sumie:</b> ECTS	15 30  45 1,8	10 15  25 1
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych Przygotowanie do sprawdzianów Wykonywanie sprawozdań Praca w sieci  <b>w sumie:</b> ECTS	10 5 10 5  30 1,2	20 10 15 5  50 2
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych Samodzielne prace praktyczne  <b>w sumie:</b> ECTS	30 15  45 1,8	20 25  45 1,8

## Dodatkowe elementy

<p><b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b></p>	<p><b>Wykłady:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawy samo diagnostyki sterowników samochodowych.</li> <li>2. Wykorzystanie oprogramowania komputerowego do komunikacji ze sterownikami samochodowymi.</li> <li>3. Narzędzia i programy komputerowe wspomagające diagnostykę maszyn.</li> <li>4. Standardy diagnostyki komputerowej (EOBD).</li> <li>5. Magistrale danych w samochodach.             <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Linia CAN</li> <li>5.2. Sieć Flex-ray</li> <li>5.3. Linia LIN</li> <li>5.4. Magistrala MOST</li> </ol> </li> </ol> <p><b>Ćwiczenia projektowe:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Symulacja pracy systemów diagnostycznych i ich rola w naprawie pojazdu.</li> <li>2. Testowanie czujników przez testery diagnostyczne.</li> <li>3. Odczytywanie listy zarejestrowanych kodów błędów sterowników.</li> <li>4. Weryfikacja poprawności reakcji i komend sterownika na bodźce urządzeń diagnostycznych.</li> </ol>
<p><b>Metody i techniki kształcenia:</b></p>	<p><b>Wykład</b> z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych</p> <p><b>Ćwiczenia projektowe:</b> Podczas zajęć studenci wykonują diagnostykę pokładowych magistrali danych. Poznają istotę działania i role auto-diagnostyki oraz komunikacji narzędzi diagnostycznych z układami sterowania w pojazdach.</p>
<p><b>Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b></p>	<p>Ćwiczenia- średnia ocena ze sprawozdań,</p> <p>Wykład- ocena końcowa</p>
<p><b>Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b></p>	<p>Ćwiczenia- obecność obowiązkowa</p> <p>Wykład- obecność nieobowiązkowa</p>
<p><b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b></p>	<p>Ocena końcowa obliczana jest wg wzoru:</p> $OK = 0.6KOL + 0.4SPR$ <p>gdzie KOL jest oceną z kolokwium a SPR średnią oceną ze sprawozdań laboratoryjnych</p> <p>Ocena końcowa jest obliczana według zależności:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dostateczny przy wyniku 3,0 - 3,24;</li> <li>• plus dostateczny przy wyniku 3,25 - 3,74</li> <li>• dobry przy wyniku 3,75 – 4,24</li> <li>• plus dobry przy wyniku 4,25 – 4,74</li> <li>• bardzo dobry przy wyniku 4,75 – 5,0.</li> <li>• dobry przy wyniku 4,75 – 5,0.</li> </ul>
<b>Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	-
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	<p>Elektrotechnika</p> <p>Elektronika</p>
<b>Zalecana literatura:</b>	<p>„Badania stanowiskowe i diagnostyka” Kazimierz Sitek</p> <p>„Diagnostyka samochodów osobowych” Krzysztof Trzeciak</p> <p>„Pracownia diagnostyki samochodowej” Marek Zalewski</p>

### D3.7. Trends of electro mobility

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Development trends of e-mobility, D3.7
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Development trends of e-mobility
<b>Kierunek studiów:</b>	Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK,
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	Stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	2
<b>Język wykładowy:</b>	angielski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	6
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		Tryb stacjonarny: wykład 15h, ćwiczenia projektowe 15h Tryb niestacjonarny: wykład 10, 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
D3.7_1	Student zna wady i zalety aktualnych rozwiązań	K_W02	wykład	zaliczenie

D3.7_2	Student poznał aktualne uwarunkowania techniczno - ekonomiczne	K_W08	wykład	zaliczenie
D3.7_3	Potrafi dobrać rozwiązanie optymalne pod kątem energetycznym	K_U05	laboratorium	zaliczenie
D3.7_4	Student potrafi przewidzieć konsekwencje przyjętych rozwiązań technicznej w dłuższej skali czasowej	K_U09	laboratorium	zaliczenie
D3.7_5	Student potrafi skalkulować efekt przyjętych rozwiązań technicznych	K_K05	laboratorium	zaliczenie
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	2		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Wykład Ćwiczenia projektowe w sumie: ECTS	15 15 30 1,2	10 10 20 0,8	
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	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	
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<b>Wykład</b>  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
---	--

	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Reverse electrolysis of water - cars with hydrogen drive (on the example of Toyota Mirai)</li> <li>6. Electric cars supported by solar panels</li> <li>7. New solutions of hybrid versions, free piston engine</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia projektowe</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Investigation of the energy storage model</li> <li>2. Testing batteries with super capacity</li> <li>3. Testing the set of photovoltaic panel – converter</li> <li>4. Testing a fuel cell</li> </ol>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Wykład podający, interaktywne ćwiczenia projektowe
<b>Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Obecność na ćwiczeniach, zaliczone kolokwia
<b>Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z regulaminem
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Zaliczenie wykładu 25%, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych 75%
<b>Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	<p>C.3 Elektrotechnika</p> <p>C.4 Elektronika</p> <p>D3.4 Elektronika samochodowa</p>
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E-mobilność: wizje i scenariusze rozwoju red. Jerzy Gajewski (publikacja europejskiego kongresu finansowego)</li> <li>2. Elektromobilność w Polsce, perspektywy rozwoju szanse i zagrożenia; Zespół doradców Gospodarczych TOR</li> <li>3. Perspektywy rozwoju elektromobilności w Polsce z punktu widzenia Krajowego Systemu Energetycznego (<a href="http://dda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.aztech-c06d53ec-2476-4372-ad60-0aa14a4a3e8f">http://dda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.aztech-c06d53ec-2476-4372-ad60-0aa14a4a3e8f</a>)</li> </ol>

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

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Projekt inżynierski w diagnostyce samochodowej, mechatronice i elektromobilności, D3.8
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Engineering project in automotive diagnostics, mechatronics and electromobility
<b>Kierunek studiów:</b>	Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia, 6 poziom PRK
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	2
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	6
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	mgr inż. Radosław Kruk

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
W trakcie realizacji projektu inżynierskiego student podsumowuje wiedzę zdobytą na przedmiotach w trakcie studiów oraz nabywa umiejętności rozwiązania postawionego problemu inżynierskiego i przygotowania projektu.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	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
D1.8_W01	najnowsze trendy rozwojowe automatyki, robotyki, mechaniki, oraz w mechatronice i w elektromobilności	K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12	ćwiczenia	wykonanie zadania
D1.8_W02	elementarne zasady ochrony własności intelektualnej	K_W13	ćwiczenia	wykonanie zadania

D1.8_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
D1.8_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
D1.8_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
D1.8_U04	przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	K_U11	ćwiczenia	wykonanie zadania
D1.8_U05	współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych, w tym także o charakterze interdyscyplinarnym	K_U14, K_U15	ćwiczenia	wykonanie zadania
D1.8_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
D1.8_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
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	Uczestnictwo w ćwiczeniach projektowych  w sumie: ECTS	30  30 1,2	15  15 0,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	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
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	udział w ćwiczeniach praca praktyczna samodzielna  w sumie: ECTS	30 10  40 1,6	15 25  40 1,6

## Dodatkowe elementy

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Analiza problemu inżynierskiego.</li><li>2. Określenie harmonogramu realizacji projektu.</li><li>3. Dobór narzędzi programistycznych i/lub sprzętu.</li><li>4. Dobór i implementację algorytmu przetwarzania danych i/lub budowę układu sterowania.</li><li>5. Bieżącą weryfikację przyjętego sposobu rozwiązania problemu.</li><li>6. Opracowanie wyników.</li><li>7. Prezentację wyników.</li><li>8. Przygotowanie raportu z realizacji projektu.</li></ol> <p>Projekt inżynierski ma charakter aplikacyjny. Może być realizowany jako projekt indywidualny lub zespołowy.</p>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	Ćwiczenia projektowe, dyskusja.
<b>Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Terminowe oddanie i obrona projektów
<b>Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Udział w projektach obowiązkowy
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Ocena końcowa obliczana jest oceną z projektów
<b>Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Udział w konsultacjach
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Nabyta zaawansowana wiedza i umiejętności praktyczne z przedmiotów przewidzianych harmonogramem realizacji programu studiów (planem studiów)
<b>Zalecana literatura:</b>	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

### D4.1 Praktyka I

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Praktyka I, D4-1
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Professional practice I
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	Studia I stopnia
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	7
<b>Język wykładowy:</b>	Polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	2
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Mgr inż. Krzysztof Ochałek

#### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu	
Zapoznanie z przyszłym zawodem oraz nabycie przez studenta umiejętności wykonywania czynności ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki produkcji wyodrębnionej w ramach zakładowego podziału pracy. Obowiązujące w zakładzie pracy przepisy: regulamin pracy, przepisy bhp i ppż., podstawowe akty prawne (ustawy i akty wykonawcze do nich) dotyczące specyfiki funkcjonowania zakładu pracy; zapoznanie z zadaniami osób pełniących określone funkcje w strukturze zakładu pracy i wzajemnym powiązaniem poszczególnych ogniw zakładu pracy; poznanie własnych mocnych i słabych stron celem ich wzmocnienia lub eliminowania.	
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	Studia stacjonarne - 5 tygodni Studia niestacjonarne - 5 tygodni
<b>Opis efektów uczenia się dla przedmiotu</b>	

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	Ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów, obsługi podstawowych urządzeń produkcyjnych	K_W01	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-1_W02	Zna metody opracowania wyników pomiarów oraz szacowania niepewności pomiarowej	K_W01 K_W03	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-1_W03	Zna metody wykonywania podstawowych pomiarów długości i kąta	K_W01	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
	Umiejętności			
D4-1_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z katalogów i norm technicznych również w języku angielskim lub innym języku obcym;  Potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-1_U02	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach wykorzystując do rozwiązywania problemów różne metody.	K_U02 K_U09	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-1_U03	Potrafi zastosować przekazaną i opisaną wyżej wiedzę do analizy wybranych zagadnień o charakterze inżynierskim oraz do planowania eksperymentu	K_U08 K_U09	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja

D4-1_U04	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do produkcji i kontroli technicznej, charakterystycznego dla kierunku Mechanika i budowa maszyn oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia	K_U08 K_U09	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-1_U05	Potrafi współdziałać i pracować w grupie roboczej, przyjmując w niej różne role	K_U20	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
	Kompetencje społeczne			
D4-1_K01	Potrafi odpowiedzialnie planować wykonywane zadania tak aby skutki działalności inżynierskiej miały jak najmniejszy wpływ na środowisko	K_K01	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-1_K02	Jest gotów do zrozumienia ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K01	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-1_K03	Rozumie potrzebę pogłębiania swej wiedzy w czasie wykonywania swych obowiązków tak, aby łatwiej rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu	K_K02	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	7 pkt. ECTS		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	praca wykonywana podczas praktyki w tym przygotowanie dokumentacji praktyki <b>w sumie:</b> ECTS		200  200 6,4	200  200 6,4
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia</b>	praca w bibliotece, czytelni		5	5

<b>wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	przygotowanie ogólne	10	10
	<b>w sumie:</b>	15	15
	ECTS	0,6	0,6
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Realizacja praktyk w instytucjach	200	200
	Przygotowanie ogólne		
		200	200
	<b>w sumie:</b>	7	7
	ECTS		

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p>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.</p> <p>Ponadto celem praktyki jest bezpośrednio 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:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) obowiązującymi w zakładzie pracy przepisami: <ul style="list-style-type: none"> <li>• regulaminem pracy,</li> <li>• przepisami bhp i ppż.,</li> <li>• podstawowymi aktami prawnymi (ustawy i akty wykonawcze do nich) dotyczącymi specyfiki funkcjonowania zakładu pracy;</li> </ul> </li> <li>2) zadaniami osób pełniących określone funkcje w strukturze zakładu pracy i wzajemnym powiązaniem poszczególnych ogniw zakładu pracy;</li> </ol>
---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>3) z podstawowymi procesami technologicznymi obróbki i wykorzystaniem części maszyn;</li> <li>4) z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi eksploatacji i remontów maszyn i urządzeń;</li> <li>5) z obsługą maszyn urządzeń i użytkowaniem nowych poprzez bezpośredni udział w produkcji;</li> <li>6) własnymi mocnymi i słabymi stronami studenta celem ich dalszego doskonalenia.</li> </ul>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	<p>przygotowanie ogólne</p> <p>praca wykonywana podczas praktyki</p> <p>praca w bibliotece, czytelnia, praca w sieci</p>
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	<p>Obecność na praktykach</p> <p>Aktywność podczas wykonywania poszczególnych prac</p>
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	<p>Obecność na praktykach jest obowiązkowa</p>
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	<p>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.</p>
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	<p>Ustalane indywidualnie</p>
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	<p>Wiadomości objęte przedmiotami matematyka, zapis konstrukcji, metrologia, techniki wytwarzania.</p>
<b>Zalecana literatura:</b>	



## D4.2 Praktyka II

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Praktyka II, D4-2
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Professional practice II
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	Studia I stopnia
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	7
<b>Język wykładowy:</b>	Polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	4
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Mgr inż. Krzysztof Ochałek

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu
<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- osiągnie swobodę w pracy z komputerem</li><li>- osiągnie biegłość w obsłudze programów wspomagających proces produkcji</li><li>- rozbudzi zdolności do poznawania nowych technologii oraz rozwiązań</li><li>- zapozna się z dokumentacją techniczno-ruchową zakładu wyzwoli pomysłowość i inicjatywę.</li></ul> <p>Praktyka technologiczna powinna wyczulić studenta na systematyczność, dokładność, odpowiedzialność za wykonywaną pracę.</p>

<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		Studia stacjonarne - 5 tygodni Studia niestacjonarne - 5 tygodni		
<b>Opis efektów uczenia się dla przedmiotu</b>				
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			
D4-2_ W01	Ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Mechaniki i budowy maszyn	K_ W02	praca wykonywana podczas praktyki	Obserwacja, projekt
D4-2_ W02	Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu mechaniki i budowy maszyn w zakresie wybranej specjalności	K_ W04	praca wykonywana podczas praktyki	Obserwacja, projekt
D4-2_ W03	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych stosowanych w wybranej specjalności	K_ W05	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-2_ W04	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu specjalności w ramach kierunku Mechanika i budowa maszyn	K_ W06	praca wykonywana podczas praktyki	Obserwacja, projekt
D4-2_ W05	Zna podstawowe zasady w zakresie standardów i norm technicznych związanych z projektowaniem, budową i eksploatacją maszyn i urządzeń.	K_ W07	praca wykonywana podczas praktyki	Obserwacja, projekt
D4-2_ W06	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej związanej m.in. z ochroną	K_ W08 K_ W09	praca wykonywana podczas praktyki	Obserwacja

	własności przemysłowej i prawami autorskimi.			
	Umiejętności			
D4-2_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z dostępnych źródeł, również w innym języku obcym niż ojczysty;  Potrafi łączyć uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-2_U02	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach	K_U02	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-2_U03	Ma umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą unikając niepotrzebnego ryzyka	K_U11	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-2_U04	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia określając odpowiednie priorytety	K_U15 K_U21	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
	Kompetencje społeczne			
D4-2_K01	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu mając świadomość roli społecznej inżyniera	K_K02 K_K04	praca wykonywana podczas praktyki	Obserwacja, projekt
D4-2_K02	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy rozszerzając zakres usług swojego przedsiębiorstwa	K_K03	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				

Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)	7	Stacjonarne	Niestacjonarne <sup>e</sup>
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	praca wykonywana podczas praktyki w tym opracowanie dokumentacji z praktyki  <b>w sumie:</b> ECTS	200  200 6,4	200  200 6,4
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	praca w bibliotece, czytelni  przygotowanie ogólne  <b>w sumie:</b> ECTS	5 10  15 0,6	5 10  15 0,6
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Realizacja praktyk w instytucjach  <b>w sumie:</b> ECTS	200  200 7	200  200 7

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<p>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.</p> <p>Ponadto celem praktyki jest poznanie przez studenta zasad funkcjonowania państwowej administracji rządowej różnego szczebla (gminnego, powiatowego, wojewódzkiego), a także gospodarki</p>
---	--

	<p>krajowej, na podstawie aktywnego udziału w obowiązkach przydzielonych studentowi przez zakład pracy. W szczególności zapoznaje się:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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;</li> <li>2) z zadaniami osób pełniących określone funkcje w strukturze zakładu pracy i wzajemnym powiązaniem poszczególnych ogniw zakładu pracy;</li> <li>3) z mechanizmami systemu organizacyjnego powiązanego ze środowiskiem lokalnym, regionalnym i krajowym i ich wzajemnym powiązaniem;</li> <li>4) z mechanizmem współpracy pomiędzy poszczególnymi ogniwami gałęzi gospodarki lokalnej, regionalnej i krajowej i zrozumienie jej konieczności;</li> <li>5) ze strony technologicznej zakładu pracy z: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. procesem organizacyjnym podmiotu gospodarczego,</li> <li>b. analizą dokumentacji technicznej użytkowanych urządzeń,</li> <li>c. analizą technologii i jej dokumentacji,</li> <li>d. metodami gromadzenia, przetwarzania, przechowywania i wykorzystywania danych technicznych i technologicznych;</li> </ol> </li> <li>6) z własnymi mocnymi i słabymi stronami studenta celem ich dalszego doskonalenia.</li> </ol> <p>Oczekuje się, że w wyniku praktyki:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osiągnie swobodę w pracy z komputerem ;</li> <li>• osiągnie biegłość w obsłudze komputera i programów wspomagających proces produkcyjny;</li> <li>• rozbudzi zdolności do poznawania nowych rozwiązań oraz technologii;</li> <li>• pogłębi umiejętność redagowania pism;</li> <li>• zapozna się z dokumentacją techniczno – ruchową w zakładzie;</li> <li>• wyzwoli pomysłowość i inicjatywę;</li> <li>• wyczuli na systematyczności i dokładności, jak również dyspozycyjność na wyznaczonym miejscu praktyki.</li> </ul>
<p><b>Metody i techniki kształcenia:</b></p>	<p>przygotowanie ogólne</p> <p>praca wykonywana podczas praktyki</p> <p>praca w bibliotece, czytelnia, praca w sieci</p>
<p><b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także</b></p>	<p>Obecność na praktykach</p> <p>Aktywność podczas wykonywania poszczególnych prac</p>

<b>warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obecność na praktykach jest obowiązkowa
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	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.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Odrabianie nieobecnych dni w terminie ustalonym przez zakład pracy. Ustalenia indywidualne
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Wiadomości objęte przedmiotami matematyka, zapis konstrukcji, metrologia, techniki wytwarzania.
<b>Zalecana literatura:</b>	

### D4.3 Praktyka III

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Praktyka III, D4-3
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Professional practice III
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	Studia I stopnia
<b>Profil:</b>	Praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	22
<b>Język wykładowy:</b>	Polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	6 i 7
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	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	
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	Studia stacjonarne – 14 tygodni Studia niestacjonarne -14 tygodni

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	Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu mechaniki i budowy maszyn w zakresie wybranej specjalności	K_W04	praca wykonywana podczas praktyki	Obserwacja, projekt
D4-3_02	Ma szczegółową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych stosowanych w wybranej specjalności	K_W05	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-3_W03	Zna metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu specjalności w ramach kierunku Mechanika i budowa maszyn	K_W06	praca wykonywana podczas praktyki	Obserwacja, projekt
D4-3_W04	Zna zasady w zakresie standardów i norm technicznych związanych z projektowaniem, budową i eksploatacją maszyn i urządzeń.	K_W07	praca wykonywana podczas praktyki	Obserwacja, projekt
D4-3_W05	Ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej związanej m.in. z ochroną własności przemysłowej i prawami autorskimi.	K_W08 K_W09	praca wykonywana podczas praktyki	Obserwacja
D4-3_06	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	K_W09	praca wykonywana podczas praktyki	Obserwacja
	Umiejętności			



D4-3_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z dostępnych źródeł, również w innym języku obcym niż ojczysty;  Potrafi łączyć uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-3_U02	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach	K_U02	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-3_U03	Potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu wyznaczonego mu podczas praktyki w zakresie Mechaniki i budowy maszyn	K_U03	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-3_U04	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą audytów w przedsiębiorstwie	K_U04	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-3_U05	Potrafi – zgodnie z wymaganą specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi posługując się doświadczeniem zdobytym podczas praktyki	K_U16 K_U18	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
	Kompetencje społeczne			
D4-3_K01	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu mając świadomość roli społecznej inżyniera	K_K02 K_K04	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
D4-3_K02	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy rozszerzając zakres usług swojego przedsiębiorstwa	K_K03	praca wykonywana podczas praktyki	Obserwacja, projekt

D4-3_K03	Potrafi w przejrzysty sposób przekazywać opinii społecznej informacje dotyczące roli społecznej działalności inżynierskiej	K_K04	praca wykonywana podczas praktyki	obserwacja
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	22		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	praca wykonywana podczas praktyki w tym realizacja zadań praktycznych w ramach przygotowania pracy dyplomowej  <b>w sumie:</b> ECTS		560  560 21,4	560  560 21,4
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	Przygotowanie ogólne  <b>w sumie:</b> ECTS		15  15 0,6	15  15 0,6
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	Realizacja praktyk w instytucjach, Przygotowanie ogólne  <b>w sumie:</b> ECTS		560  560 22	560  560 22

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	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
---	--

	<p>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.</p> <p>Dopuszcza się modyfikację zakresu ramowego praktyki, w zależności od specyfiki i możliwości zakładu pracy, w którym student będzie odbywał praktykę. Oczekiwanym zjawiskiem, powinno być oprócz zagadnień powszechnie uznawanych (pkt A) za teoretyczne, w czasie trwania praktyki udało się zwrócić większą uwagę na cechy organizatorsko-kierownicze (pkt. B).</p> <p>A)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznanie się z zasadami BHP (praca z urządzeniami w biurze konstrukcyjnym i technologicznym oraz na stanowisku pracownika fizycznego, ergonomia stanowiska pracy );</li> <li>2. Zapoznanie z rozwojem technologii budowy maszyn;</li> <li>3. Normalizacja i unifikacja w budowie maszyn;</li> <li>4. Mechanizacja i automatyzacja w przemyśle;</li> <li>5. Dokumentacja technologiczna;</li> <li>6. Dobór rodzaju obróbki do zadanej konstrukcji z uwagi na różne czynniki ( np. koszty , czas , itd. );</li> <li>7. Wybór rozwiązania konstrukcyjnego do zadanego tematu.</li> </ol> <p>B)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planowanie zajęć osobistych;</li> <li>2. Planowanie zajęć dla małej grupy;</li> <li>3. Analiza i podejmowanie decyzji w planowych przedsięwzięciach;</li> <li>4. Nowatorstwo, wynalazczość, inwencja twórcza, inicjatywa;</li> <li>5. Reprezentowanie siebie, swojej szkoły, zakładu praktyki itd..</li> </ol>
<p><b>Metody i techniki kształcenia:</b></p>	<p>przygotowanie ogólne</p> <p>praca wykonywana podczas praktyki</p> <p>praca w bibliotece, czytelnia, praca w sieci</p> <p>wykonanie projektu</p>
<p><b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b></p>	<p>Obecność na praktykach</p> <p>Aktywność podczas wykonywania poszczególnych prac</p> <p>Wstępny projekt pracy dyplomowej</p>
<p><b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność</b></p>	<p>Obecność na praktykach jest obowiązkowa</p>

<b>studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	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.
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Odrabianie nieobecnych dni w terminie ustalonym przez zakład pracy. Ustalenia indywidualne.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	Wiadomości objęte przedmiotami matematyka, zapis konstrukcji, metrologia, techniki wytwarzania oraz praktyką zawodową I i II.
<b>Zalecana literatura:</b>	

## E.GRUPA PRZEDMIOTÓW Z DZIEDZINY NAUK HUMANISTYCZNYCH LUB SPOŁECZNYCH



### E1. Historia techniki

## KARTA PRZEDMIOTU

#### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Historia techniki E1
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	History of technology
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i Budowa Maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	2
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	1
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	mgr inż. Tomasz Koszyła

#### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
Historia rozwoju techniki w różnych dziedzinach				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	wykład 15/15 ćwicz. audytor. 15/0			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
E1-W01	Ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Mechaniki i budowy maszyn	K_W03	Wykład, ćwiczenia	kolokwium
E1-W02	Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu Mechaniki i budowy maszyn	K_W04	Wykład, ćwiczenia	
E1-W3	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W05	Wykład, ćwiczenia	

E1_U01	Ma umiejętność samokształcenia się	K_U05	dyskusja	
E1-U02	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych źródeł, również w języku angielskim i ubinnym języku obcym; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować wnioski i opinie	K_U01	dyskusja	
E1_K01	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K0,2	dyskusja	
E1_K02	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	K_K0,5	dyskusja	
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	2		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	<b>Wykład</b> ćwicz. audytor.  <b>w sumie:</b> ECTS		15 15  30 1,2	15 0  15 0,6
<b>B. Formy aktywności studentów w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	<b>Przygotowanie do zajęć</b> <b>Praca w czytelniku</b>  <b>w sumie:</b> ECTS		10 10  20 0,8	20 15  35 1,4
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	<b>Praca własna</b>  <b>w sumie:</b> ECTS		30  30 1,2	30  30 1,2

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

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	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
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	wykład, prezentacja
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	Aktywny udział w zajęciach, przygotowanie prezentacji
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Zgodnie z regulaminem studiów
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	Przygotowanie prezentacji 75%, aktywny udział w zajęciach – 25%
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	Konsultacje
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	brak
<b>Zalecana literatura:</b>	„25 wynalazków i odkrywców, którzy zmienili świat” A. Fedorowicz, wyd.Frona, 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

# KARTA PRZEDMIOTU

### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Elementy Kultury Współczesnej E2
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Introduction to modern culture
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	Pierwszy
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	2
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	II
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	Dr Wojciech Gruchała

### Elementy wchodzące w skład programu studiów

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla przedmiotu				
<p>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, aktywizacja w zakresie uczestnictwa w kulturze współczesnej.</p>				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>		30/15 godzin ćwiczeń audytoryjnych.		
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
<b>E2_W01</b>	ma podstawową wiedzę z zakresu kultury współczesnej polskiej i obcej, umie rozpoznać jej przejawy, nurty i najbardziej charakterystyczne cechy, zwraca uwagę na nowe formy kultury audiowizualnej i przejawy zachowań społecznych	K_W08	Wykład, prezentacja multimedialna	Test końcowy
<b>E2_W02</b>	ma wiedzę na temat oczekiwanych w życiu zawodowym kompetencji społecznych i kulturowo-komunikacyjnych, zna i rozumie reguły etykiety, rozumie mechanizmy kontaktów	KW_08	Wykład, prezentacja multimedialna	informacja zwrotna w czasie zajęć
<b>E2_W03</b>	student ma wiedzę na temat pożądanых społecznie i utrwalonych w polskiej kulturze wzorców zachowań obowiązujących w różnych okolicznościach oficjalnych, zawodowych i towarzyskich; szczególnie w aspekcie komunikacyjnym	KW_08	Wykład, prezentacja multimedialna	informacja zwrotna w czasie zajęć
<b>E2_W04</b>	ma podstawową wiedzę na temat kultury języka polskiego, rozumie znaczenie zachowania dobrych wzorów językowych ze względu na potrzeby językowego procesu komunikacji w dyskursie publicznym, zawodowym i emocjonalnym	KW_04	Wykład, prezentacja multimedialna	informacja zwrotna w czasie zajęć
<b>E2_U01</b>	potrafi analizować i oceniać przejawy współczesnej kultury, rozpoznawać strategie komunikacyjne	KU_02	Wykład, prezentacja multimedialna	Praca interpretacyjna
<b>E2_U02</b>	słuchacz potrafi zachować się stosownie do obowiązujących w polskim obyczaju towarzyskim i zawodowym reguł; umie wykorzystać posiadaną kompetencję kulturowo-komunikacyjną w różnych okolicznościach życia studenckiego, w kontaktach służbowych, ogólnych i prywatnych.	KU_11	Wykład, prezentacja multimedialna	informacja zwrotna w czasie zajęć
<b>E2_U03</b>	potrafi wykorzystywać zdobytą wiedzę z zakresu form komunikacji i kultury języka w życiu codziennym i w przyszłej pracy zawodowej i aktywności społecznej.	KU_21	Wykład, prezentacja multimedialna	informacja zwrotna w czasie zajęć

<b>E2_K01</b>	rozumie rolę estetyki komunikatu werbalnego oraz kulturowych standardów grzeczności w utrzymaniu relacji społecznych	KK_01	Wykład, prezentacja multimedialna	informacja zwrotna w czasie zajęć
<b>E2_K02</b>	troszczy się o odpowiedni poziom stosunków międzyludzkich w miejscu pracy, potrafi porozumiewać się i współpracować w grupie	KK_02	Wykład, prezentacja multimedialna	informacja zwrotna w czasie zajęć
<b>E2_K03</b>	student wykazuje gotowość szerszenia wzorów dobrego zachowania (kultury osobistej) i językowej poprawności (kultury języka) student wykazuje troskę o zachowanie dziedzictwa narodowego i odpowiedni poziom kultury osobistej w środowisku własnym i zewnętrznym.	KK_03	Wykład, prezentacja multimedialna	informacja zwrotna w czasie zajęć
<b>E2_K04</b>	student stara się uczestniczyć w życiu kulturalnym, korzystając z różnych mediów i form	KK_04	Wykład, prezentacja multimedialna	Dowód uczestnictwa w wydarzeniu kulturalnym

<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	2		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	ćwiczenia audytoryjne		30	15
	<b>w sumie:</b> ECTS		1,2	0,6
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	Lektura		20	35
	<b>w sumie:</b> ECTS		0,8	1,4
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z</b>	<b>interpretacja tekstu kultury</b> <b>udział w wydarzeniu kulturalnym</b>		30	30
	<b>w sumie:</b>			

tym liczba punktów ECTS:	ECTS	1,2	1,2
--------------------------	------	-----	-----

### Dodatkowe elementy (\* - opcjonalnie)

<b>Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kultura współczesna i jej przejawy. Kultura awangardowa, popularna i masowa w stosunku do społeczeństwa.</li> <li>2. Język mediów i reklamy – strategie komunikacyjne, metody perswazji</li> <li>3. Wiedza o komunikacji społecznej, manipulacja, propaganda a społeczeństwo informacyjne.</li> <li>4. Rola mediów i nowych kanałów komunikacyjnych w tworzeniu wspólnot kulturowych</li> <li>5. Komunikacja interpersonalna w dobie Internetu (portale społecznościowe, itp.) a kształtowanie się tożsamości ponowoczesnej</li> <li>6. Aktualne zjawiska we współczesnej kulturze polskiej i światowej (literatura, film, teatr, muzyka) – ku świadomej aktywności.</li> <li>7. Kultura osobista i kultura języka</li> </ol>
<b>Metody i techniki kształcenia:</b>	ćwiczenia z elementami wykładu, prezentacji i wykorzystaniem materiałów audiowizualnych
<b>* Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:</b>	
<b>* Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:</b>	Obecność studenta jest obowiązkowa, w czasie zajęć oczekiwana jest aktywna postawa.
<b>Sposób obliczania oceny końcowej:</b>	50% obecności, 50% praca zaliczeniowa lub test
<b>* Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:</b>	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.
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe, szczególnie w odniesieniu do sekwencyjności przedmiotów:</b>	
<b>Zalecana literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Antropologia kultury. Zagadnienia i wybór tekstów</i>, red. Andrzej Mencwel, Warszawa 2003.</li> <li>2. <i>Encyklopedia kultury polskiej XX wieku. Pojęcia i problemy wiedzy o kulturze</i>, red. A. Kłoskowska, Wrocław 1991</li> <li>3. Nowicka E., <i>Świat człowieka – świat kultury</i>, Warszawa 2006.</li> </ol>

4. Rojek, T. *Polski savoir-vivre*, Warszawa 1984.

5. Strinati, D. *Wprowadzenie do kultury popularnej*, Poznań 1998.

### E3. Etyka biznesu

#### Karta przedmiotu

##### Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Etyka biznesu, E3
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Business ethics
<b>Kierunek studiów:</b>	Mechanika i budowa maszyn
<b>Poziom studiów:</b>	studia I stopnia
<b>Profil:</b>	praktyczny
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne
<b>Punkty ECTS:</b>	1
<b>Język wykładowy:</b>	język polski
<b>Rok akademicki:</b>	2023/2024
<b>Semestr:</b>	I
<b>Koordynator przedmiotu:</b>	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.				
<b>Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne: wykład – 15 h, niestacjonarne: wykład – 10 h,			
Opis efektów uczenia się dla przedmiotu				
Kod efektu przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot zna i rozumie/potrafi/jest gotów do:	Powiązanie z KEU	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
E3_W01	Zna i rozumie społeczne i etyczne uwarunkowania prowadzenia działalności biznesowej	K_W08	wykład	Kolokwium pisemne
E3_W02	Zna i rozumie etyczne zasady rozwoju przedsiębiorczości i ochrony własności intelektualnej w obszarze prowadzenia działalności gospodarczej.	K_W10	wykład	Kolokwium pisemne
E3_U01	Jest gotów do uczenia się przez całe życie, ma	K_U22	wykład	Dyskusja

	potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społeczno-moralnych;			
E3_K01	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy etyczne związane z wykonywaniem zawodu	K_K02	wykład,	Dyskusja, praca pisemna
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)</b>				
<b>Całkowita liczba punktów ECTS: (A + B)</b>	<b>1</b>		Stacjonarne	Niestacjonarne
<b>A. Liczba godzin kontaktowych z podziałem na formy zajęć oraz liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach tych zajęć:</b>	wykład  <b>w sumie: ECTS</b>		15  15 0,6	10  10 0,4
<b>B. Formy aktywności studenta w ramach samokształcenia wraz z planowaną liczbą godzin na każdą formę i liczbą punktów ECTS:</b>	Praca w bibliotece  <b>w sumie: ECTS</b>		10  10 0,4	20  15 0,6
<b>C. Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS:</b>	<b>Przygotowanie prezentacji w sumie: ECTS</b>		15 15 0,6	15 15 0,6