



Program studiów

Wydział:	Wydział Podstawowych Problemów Techniki
Kierunek studiów:	inżynieria biomedyczna
Poziom kształcenia:	studia pierwszego stopnia (inżynier)
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Cykl kształcenia:	2025/2026

Spis treści

Charakterystyka kierunku studiów	3
Efekty uczenia się	5
Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS	8
Organizacja studiów	9
Plan studiów	11
Sylabusy	25

Charakterystyka kierunku studiów

Informacje podstawowe

Wydział:	Wydział Podstawowych Problemów Techniki
Kierunek studiów:	inżynieria biomedyczna
Poziom kształcenia:	studia pierwszego stopnia (inżynier)
Forma studiów:	studia stacjonarne
Profil studiów:	profil ogólnoakademicki
Język prowadzenia studiów:	polski
Obowiązuje od cyklu kształcenia:	2025/2026
Liczba semestrów:	7
Całkowita liczba godzin zajęć:	kierunkowe: 1780 biomechanika inżynierska: 735 optyka biomedyczna: 720 elektronika medyczna: 720
Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier

Dziedziny nauki i dyscypliny naukowe

Dziedziny nauki, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych

Dyscypliny naukowe, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dyscyplina	Udział procentowy
inżynieria biomedyczna	100%

Dyscyplina wiodąca: inżynieria biomedyczna

Opis kierunku, sylwetka absolwenta i możliwości kontynuacji studiów

Absolwent studiów I stopnia ma wiedzę z zakresu inżynierii biomedycznej, w szczególności elektroniki medycznej, optyki biomedycznej, biomechaniki inżynierskiej oraz inżynierii biomateriałów. Posiada umiejętności projektowania i korzystania z nowoczesnej aparatury pomiarowej oraz systemów diagnostycznych i terapeutycznych, gromadzenia, przetwarzania oraz przekazywania informacji. Absolwent zna również język obcy.

Absolwent jest przygotowany do pracy w (1) szpitalach, jednostkach klinicznych, ambulatoryjnych i poradniach oraz innych jednostkach organizacyjnych lecznictwa, (2) jednostkach projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych aparatury i urządzeń medycznych, (3) jednostkach wytwórczych aparatury i urządzeń medycznych, (4) jednostkach obrotu handlowego i odbioru technicznego oraz akredytacyjnych i atestacyjnych aparatury i urządzeń medycznych, (5) jednostkach naukowo-badawczych i konsultingowych, (6) administracji medycznej oraz (7) szkolnictwie po ukończeniu specjalności nauczycielskiej, (8) jest przygotowany do uczestnictwa w pracach badawczych oraz podjęcia studiów drugiego stopnia.

Aktualność programu studiów

Koncepcja i cele kształcenia

Politechnika Wrocławska, jedna z wiodących Uczelni technicznych w kraju, oferując nowoczesne wykształcenie, wskazuje jednocześnie, że niezbędne jest ustawiczne doskonalenie się i uzupełnianie wiedzy, umiejętności i kompetencji. Politechnika Wrocławska charakteryzuje się wysoką użytecznością zewnętrzną: jej absolwenci są poszukiwani na rynku pracy, jej projekty są wdrażane, teorie rozwijane, a głos jest słyszalny w istotnych debatach społecznych. Uczelnia kształci specjalistów i innowatorów, uwzględniając indywidualne możliwości studentów. Dostarcza umiejętności zwiększających konkurencyjność na rynku pracy i uczy kooperacji. W konsekwencji rewolucji internetowej przekaz wiedzy encyklopedycznej traci wartość rynkową. Politechnika Wrocławska stawia na interaktywne, dyskusyjne i eksperymentalne kształtowanie umiejętności swoich studentów. Studenci uczestniczą w realizacji prac badawczych w ramach kół naukowych oraz w zespołach badawczych. Program kierunku Inżynieria biomedyczna dąży do realizacji powyższych aspektów kształcenia. Inżynieria biomedyczna jest interdyscyplinarną dziedziną wiedzy, która łączy nauki podstawowe, przyrodnicze, techniczne i medyczne, co daje możliwość zindywidualizowanego rozwoju w wielu płaszczyznach nauki i techniki. Oferując rozległy obraz aktualnego rozwoju naukowego i technologicznego w obszarze zdrowia oraz wyposażając w szeroki zakres kompetencji poprzez realizację aktywnych form zajęć, w istotnym stopniu powiązanych z prowadzoną działalnością naukową, kierunek Inżynieria biomedyczna przygotowuje studentów do twórczego podejmowania kluczowych wyzwań współczesnego społeczeństwa i gospodarki.

Informacje dotyczące uwzględnienia w programie studiów potrzeb społeczno-gospodarczych oraz zgodności kierunkowych efektów uczenia się z tymi potrzebami

Zakłady opieki zdrowotnej, przemysł wytwórczy sensorów i aparatury medycznej, przemysł farmaceutyczny i szereg innych jednostek świadczących usługi w zakresie stale rozwijającego się sektora opieki zdrowotnej potrzebują kadry inżynierskiej do projektowania i obsługi nowoczesnej aparatury oraz systemów diagnostycznych i terapeutycznych. Kierunek Inżynieria biomedyczna umożliwia uzyskanie takich wymaganych kwalifikacji inżynierskich.

Inne istotne czynniki warunkujące aktualność programu studiów

Nauczyciele akademicy zaangażowani w proces kształcenia są aktywni naukowo, co ma wpływ na aktualność przekazywanych informacji. Program jest konsultowany z Radą Społeczną i Samorządem Studenckim.

Związek programu z misją Uczelni i strategią jej rozwoju

Program kierunku jest bezpośrednio związany z dyscypliną inżynieria biomedyczna, która jest swoistego rodzaju pomostem pomiędzy teorią a praktyką, otwierając drzwi do tworzenia i wdrażania nowoczesnych rozwiązań technologicznych w medycynie. Tego rodzaju działalność - zgodnie ze strategią PWr na lata 2023-2030 - jest zbieżna z wiodącymi obszarami badań naukowych na Politechnice Wrocławskiej. Tym samym, program realizuje określoną w Strategii misję Uczelni, oferując solidne podstawy wiedzy i standardów etycznych, które umożliwiają absolwentowi udział w kształtowaniu przyszłości poprzez twórczą pracę w obszarze nowych technologii o kluczowym znaczeniu wobec aktualnych potrzeb społecznych i globalnych wyzwań. Realizuje priorytety Strategii Uczelni w obszarze kształcenia specjalistów i liderów, zapewniając najwyższy poziom edukacji poprzez zindywidualizowaną ofertę kształcenia i udziału w badaniach naukowych w dwóch kluczowych obszarach zdefiniowanych w Strategii: technologie dla zdrowia i medycyny oraz badania podstawowe dla technologii i innowacji. Stwarzając studentom możliwości zdobycia wiedzy i umiejętności w środowisku edukacyjnym promującym współpracę, kreatywność i rozwiązywanie problemów, a także rozwijając ofertę dydaktyczną w odpowiedzi na zmieniające się potrzeby studentów oraz gospodarki przyszłości we współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym, realizuje cele Strategii w obszarze kształcenia.

Efekty uczenia się

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
Wiedza			
K1_IBP_W01	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu teorie, fakty i metody z zakresu matematyki, fizyki, chemii, elektrotechniki, mechaniki przydatne do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu inżynierii biomedycznej.	P6S_WG	
K1_IBP_W02	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu fakty i zjawiska w zakresie nauk medycznych powiązanych z inżynierią biomedyczną, w szczególności z zakresu anatomii, fizjologii, propedeutyki nauk medycznych i biologii.	P6S_WG	
K1_IBP_W03	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu inżynierii biomedycznej, w szczególności: biochemii, biofizyki, biomechaniki, biomateriałów, biofotoniki, metrologii, czujników i pomiarów wielkości nieelektrycznych, elektronicznej aparatury medycznej, technik obrazowania medycznego, optyki inżynierskiej, grafiki inżynierskiej, przetwarzania sygnałów oraz programowania.	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_IBP_W04	Ma wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych stosowanych w inżynierii biomedycznej.	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_IBP_W05	Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej z zakresu inżynierii biomedycznej.	P6S_WK	P6S_WK_INŻ
K1_IBP_W06	Ma wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością w inżynierii biomedycznej.	P6S_WK	P6S_WK_INŻ
K1_IBP_W07	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej w zakresie inżynierii biomedycznej.	P6S_WK	P6S_WK_INŻ
K1_IBP_W08	Zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla inżynierii biomedycznej.	P6S_WK	P6S_WK_INŻ
K1_IBP_W09	Zna technologie inżynierskie, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu inżynierii biomedycznej.	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
Umiejętności			
K1_IBP_U01	Potrafi innowacyjnie wykonywać zadania oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy inżynierii biomedycznej w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach.	P6S_UW	
K1_IBP_U02	Ma umiejętność samokształcenia się, potrafi samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie.	P6S_UU	
K1_IBP_U03	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy z zakresu inżynierii biomedycznej oraz wykonywać zadania poprzez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji.	P6S_UW	

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
K1_IBP_U04	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy z zakresu inżynierii biomedycznej oraz wykonywać zadania poprzez dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych.	P6S_UW	
K1_IBP_U05	Potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu inżynierii biomedycznej, potrafi komunikować się z otoczeniem, uzasadniać swoje stanowisko.	P6S_UK	
K1_IBP_U06	Potrafi brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich w zakresie dyscypliny inżynieria biomedyczna.	P6S_UK	
K1_IBP_U07	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole.	P6S_UO	
K1_IBP_U08	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, w zakresie inżynierii biomedycznej, potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_IBP_U09	Potrafi wykorzystywać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne w zakresie dyscypliny inżynieria biomedyczna.	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_IBP_U10	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu inżynierii biomedycznej – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne.	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_IBP_U11	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich z zakresu inżynierii biomedycznej.	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_IBP_U12	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu z inżynierią biomedyczną – istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy i usługi.	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_IBP_U13	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować i zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla inżynierii biomedycznej, używając właściwych metod, techniki i narzędzi.	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
Kompetencje społeczne			
K1_IBP_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	P6S_KK	
K1_IBP_K02	Jest gotów do samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, działań zespołów, którymi kieruje i organizacji, w których uczestniczy, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań.	P6S_KK	
K1_IBP_K03	Potrafi współdziałać i współpracować w grupie, przyjmując w niej różne role, gotów jest do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	P6S_KO	
K1_IBP_K04	Inicjuje działania na rzecz interesu publicznego.	P6S_KO	
K1_IBP_K05	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, jest gotów do oceny znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	P6S_KK	

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
K1_IBP_K06	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.	P6S_KO	
K1_IBP_K07	Dba o przestrzeganie zasad etyki zawodowej i wymaga tego od innych, dba o dorobek i tradycje zawodu.	P6S_KR	
Efekty językowe i z wychowania fizycznego			
SJO_S1_U01	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 ESOKJ	P6S_UK	
SWF_S1_U01	Ma świadomość ważności systematycznej aktywności fizycznej dla zdrowia fizycznego i psychicznego		

Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS

inżynieria biomedyczna

Nazwa	optyka biomedyczna	elektronika medyczna	biomechanika inżynierska
Całkowita liczba punktów ECTS	210	210	210
Całkowita liczba godzin zajęć	2500	2500	2515
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (DN)	156/210 (74.29%)	156/210 (74.29%)	156/210 (74.29%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (m.in. laboratorium, projekt) (P)	111.1	110.5	110.3
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)	110.4	110.2	111
Udział procentowy ECTS zajęć wybieralnych	90/210 (42.86%)	90/210 (42.86%)	90/210 (42.86%)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych właściwych dla danego kierunku studiów	5	5	5
Liczba godzin kontaktowych, którą student uzyska realizując zajęcia z wychowania fizycznego	60	60	60
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka/chemia)	32	32	32

Organizacja studiów

Realizacja programu studiów

Dopuszczalny deficyt ECTS

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
Semestr 1	10
Semestr 2	9
Semestr 3	8
Semestr 4	7
Semestr 5	6
Semestr 6	6
Semestr 7	0

Wymagania szczegółowe

Przedmioty powinny być zaliczane w semestrze, w którym są oferowane, z uwzględnieniem dopuszczalnego deficytu ECTS uprawniającego do wpisu na kolejny semestr.

Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Forma zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
Projekt	Przygotowanie projektu, realizacja projektu, dokumentacja projektowa, analiza przypadków case study, makieta
Praca dyplomowa	Ocena pracy przy przygotowywaniu pracy dyplomowej; egzamin dyplomowy
Ćwiczenia	Zaliczenie - ustne, pisemne; kartkówka, zadanie wejściowe, ocena zadań cząstkowych; egzamin praktyczny, makieta, esej, referat
Seminarium	Prezentacje multimedialne prowadzone i przygotowywane indywidualnie lub grupowo; analiza przypadków case study, aktywność na zajęciach, referat
Praktyka	Sprawozdanie z odbycia praktyki, dziennik praktyk, potwierdzenie realizacji programu praktyki
Laboratorium	Wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; wypowiedzi ustne, aktywność w na zajęciach; kartkówka, zadanie wejściowe, ocena zadań cząstkowych
Wykład	Egzamin - ustny, pisemny, zaliczenie, kolokwium - ustne, pisemne

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Metody sprawdzania zakładanych efektów uczenia się w trakcie procesu kształcenia są powiązane z osiągnięciem przedmiotowych efektów uczenia się, które są implementacją ogólniejszych zakładanych efektów uczenia się zdefiniowanych na poziomie kierunku. W każdej karcie przedmiotu są zdefiniowane przedmiotowe efekty uczenia się oraz metody i narzędzia służące do oceny ich realizacji, w odniesieniu do zajęć wchodzących w skład przedmiotu. Stosowane metody sprawdzania i oceniania efektów uczenia się w zakresie wiedzy to egzaminy w formie pisemnej lub pisemno-ustnej, kolokwia, krótkie sprawdziany, wystąpienia, udział w dyskusjach. Efekty uczenia się w zakresie umiejętności są oceniane na podstawie raportów pisemnych z prac doświadczalnych, umiejętności rozwiązywania zadań z praktycznego zastosowania teorii w reprezentatywnym zakresie, sprawności wykonania prostych zadań o charakterze inżynierskim. Efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych z reguły dotyczą kształtowania postawy studenta wobec otoczenia,

jak np. umiejętność współpracy w zespole, umiejętności samokształcenia w danych warunkach, motywacji własnej do pracy. Nabyte kompetencje społeczne są najczęściej sprawdzane i oceniane w wyniku obserwacji działania studentów w konkretnych warunkach zajęć z bezpośrednim kontaktem prowadzącego i studentów.

Praktyki

Po zakończeniu praktyki student zobowiązany jest do przedłożenia pełnomocnikowi dziekana ds. praktyk sprawozdania z prac, w których uczestniczył, bądź które prowadził samodzielnie. Sprawozdanie powinno być zaakceptowane i zaopiniowane przez opiekuna studenta w miejscu odbywania praktyki. Student uzyskuje zaliczenie za odbytą praktykę.

Egzamin dyplomowy

Egzamin dyplomowy obejmuje prezentację zagadnień dotyczących tematyki pracy dyplomowej, jej obronę i egzamin z materiału zrealizowanego w ramach studiów. Szczegółowa lista zagadnień egzaminu dyplomowego w danym roku akademickim jest konsultowana z nauczycielami akademickimi prowadzącymi poszczególne przedmioty i po zatwierdzeniu przez komisję programową kierunku studiów publikowana jest na stronie wydziału przed rozpoczęciem semestru, w którym odbywa się przedmiot "Praca dyplomowa inżynierska-2".

Plan studiów

inżynieria biomedyczna

Semestr 1

Inżynieria biomedyczna to innowacyjny kierunek, który jest swoistego rodzaju pomostem pomiędzy teorią a praktyką, otwierając drzwi do tworzenia i wdrażania nowoczesnych rozwiązań technologicznych w medycynie. Studenci zdobywają solidne fundamenty w takich dziedzinach jak anatomia, biologia, biomechanika, chemia, elektronika, fizyka, fizjologia, informatyka, matematyka i optyka. Oferujemy nie tylko pogłębioną wiedzę teoretyczną, ale również zaawansowane kompetencje praktyczne w wybranej specjalności. Program kładzie duży nacisk na praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy, przygotowując studentów do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich. Przybliżamy działanie nowoczesnych metod badawczych, aparatury pomiarowo-obrazowej, oprogramowania wspomagającego projektowanie, jak również algorytmów przetwarzania i analizy danych. Uczymy technicznego wspomaganie diagnostyki, terapii oraz operacji chirurgicznych z wykorzystaniem nowoczesnych technik obrazowania, aparatury medycznej, biosensorów i czujników optyczno-chemicznych, laserów, rozwiązań informatycznych oraz wirtualnej rzeczywistości. Te umiejętności są niezwykle cenione w dynamicznie rozwijającym się sektorze biomedycznym, otwierając drzwi do fascynującej kariery w przyszłości. Przedmioty wybieralne mogą być realizowane w języku angielskim.

Decyzję odnośnie realizacji danych zajęć w języku angielskim podejmuje Dziekan.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Fizyka-1-A	Wykład: 30 Ćwiczenia: 45	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 3	Obowiązkowy
Algebra-1	Wykład: 30 Ćwiczenia: 45	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 4	Obowiązkowy
Analiza matematyczna 1	Wykład: 30 Ćwiczenia: 45	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 4	Obowiązkowy
Chemia-1-B	Wykład: 15 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Ćwiczenia: 3	Obowiązkowy
Podstawy analizy danych	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Wybrane zagadnienia inżynierii biomedycznej	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Anatomia	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Blok przedmiotów wybieralnych z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych (NH-1)	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot humanistyczno-społeczny				

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Wprowadzenie do filozofii	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Etyka	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Socjologia organizacji i kierowania	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Historia techniki	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Suma	375		30	

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Fizyka-2-A	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Analiza matematyczna 2	Wykład: 30 Ćwiczenia: 45	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 4	Obowiązkowy
Laboratorium podstaw fizyki	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Wprowadzenie do programowania	Wykład: 15 Laboratorium: 45	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy
Laboratorium podstaw chemii	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Chemia organiczna	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Grafika inżynierska	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Podstawy elektroniki medycznej-1	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Biologia z elementami mikrobiologii	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Wychowanie fizyczne	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu				
Wychowanie fizyczne 1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Wybieralny
Suma	405		30	

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 3	Obowiązkowy
Biofizyka	Wykład: 15 Ćwiczenia: 15 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy
Biochemia-1	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Techniki programowania	Wykład: 15 Laboratorium: 45	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy
Podstawy elektroniki medycznej-2	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Optyka inżynierska	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Mechanika i wytrzymałość 1	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Lektorat 1.1	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 1.1	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Suma	405		30	

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Propedeutika nauk medycznych	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Elektroniczna aparatura medyczna-1	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 2	Obowiązkowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Podstawy biofotoniki	Wykład: 15 Laboratorium: 15 Seminarium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2 Seminarium: 1	Obowiązkowy
Biomechanika inżynierska 1	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Fizjologia	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Biochemia-2	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Lektorat 1.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty Studium Języków Obcych				
Język obcy 1.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Suma	270		20	

Specjalność: elektronika medyczna

Studia na specjalności Elektronika medyczna są przeznaczone dla studentów zainteresowanych zastosowaniem technologii elektronicznych w medycynie.

Interdyscyplinarne kształcenie obejmuje:

- nauki podstawowe (biologia, chemia, fizyka i matematyka) oraz anatomie i fizjologię,
- automatykę i robotykę,
- układy elektroniczne, mikrokontrolery,
- cyfrowe przetwarzanie sygnałów i obrazów biomedycznych,
- technologie informatyczne, w szczególności zagadnienia dotyczące: akwizycji, przetwarzania i transmisji sygnałów biomedycznych,
- systemy pomiarowe i systemy wbudowane w zastosowaniach biomedycznych.

Absolwent potrafi:

- praktycznie wykorzystać zdobytą wiedzę z zakresu budowy i właściwości układów elektronicznych, czujników pomiarowych, elektronicznej aparatury medycznej, cyfrowego przetwarzania sygnałów,
- dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności czujniki pomiarowe, urządzenia elektromedyczne diagnostyczne i terapeutyczne,
- dobrać odpowiednią technikę pomiarową do badania obiektów biomedycznych (sygnałów generowanych podczas zachodzących w poszczególnych narządach procesów fizjologicznych),
- wykorzystać poznane metody, technologie inżynierskie i narzędzia komputerowe do przeprowadzenia podstawowego przetwarzania i analizy wyników pomiarowych.

Perspektywy zawodowe:

- jednostkach organizacyjnych lecznictwa (szpitale, jednostki kliniczne i ambulatoryjne),

- interdyscyplinarnych zespołach projektowo-badawczych w firmach zajmujących się wytwarzaniem elektronicznego sprzętu medycznego,
- przedsiębiorstwach informatycznych oraz elektronicznych zajmujących się produkcją, dystrybucją i serwisem oprzyrządowania elektronicznego dla medycyny,
- firmach doradczo-konsultingowych.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Automatyka i robotyka 1	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Czujniki i pomiary wielkości nieelektrycznych	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Mikrokontrolery-1	Wykład: 15 Laboratorium: 45	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 3	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	135		10	

Specjalność: optyka biomedyczna

Optyka biomedyczna jest interdyscyplinarną, ciągle rozwijającą się dziedziną nauki, zajmującą się badaniem oddziaływania światła na organizmy żywe celem wykorzystania procesów zachodzących w skali nano-, mikro- lub makroskopowej na poziomie pojedynczych organelli, komórek, tkanek i organów do opracowywania nowych rozwiązań diagnostycznych i terapeutycznych. Studia na specjalności Optyka biomedyczna są przeznaczone dla studentów zainteresowanych rozwiązywaniem istotnych problemów współczesnej medycyny oraz biologii poprzez rozwój minimalnie inwazyjnych narzędzi badawczych i klinicznych (zarówno diagnostycznych, jak i terapeutycznych), opartych na technologiach optycznych, fotonicznych, optoelektronicznych, które coraz częściej wspomagane są również przez technologie informatyczne, w tym sztuczną inteligencję i przyczyniają się do rozwoju telemedycyny.

Interdyscyplinarne kształcenie obejmuje:

- nauki podstawowe (biologia, chemia, fizyka i matematyka) oraz anatomie i fizjologię;
- optykę falową, interferometrię i holografię, optykę obliczeniową;
- projektowanie przyrządów i układów optoelektronicznych;
- optyczne czujniki chemiczne i biosensory;
- biomedycynę laserową i wykorzystanie laserów w medycynie;
- analizę komputerową danych spektroskopowych oraz obrazów cyfrowych;
- optyczną diagnostykę medyczną i biospektroskopię z elementami metod komputerowych.

Absolwent potrafi:

- praktycznie wykorzystać zdobytą wiedzę na temat m.in. technik obrazowania medycznego, parametrów optycznych tkanek, oddziaływania światła z tkankami, biospektroskopii, zastosowanie laserów w medycynie, pomiarów optycznych, konstrukcji układów optoelektronicznych do zaplanowania i przeprowadzenia eksperymentów dotyczących prostych rozwiązań diagnostycznych i terapeutycznych;
- zaprojektować w wybranym środowisku programistycznym, sporządzić specyfikację i wymagania techniczne dotyczące prostych układów lub przyrządów optoelektronicznych, optycznych czujników chemicznych i biosensorów oraz je opracować;
- dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności: optyczne układy pomiarowe, czujniki optyczne, przyrządy optyczne, urządzenia

laserowe itp.;

- dobrać odpowiednią technikę obrazową i pomiarową do charakteryzacji danych obiektów biologicznych (struktur komórkowych, komórek, tkanek) i zachodzących w nich procesów, wykorzystać poznane metody, technologie inżynierskie i narzędzia komputerowe do przeprowadzenia podstawowego przetwarzania i analizy wyników pomiarowych oraz obrazów cyfrowych.

Perspektywy zawodowe:

- prywatne i publiczne jednostki organizacyjne lecznictwa (szpitale, jednostki kliniczne i ambulatoryjne);
- interdyscyplinarne zespoły R&D firm zajmujących się wytwarzaniem sprzętu medycznego, sensorów lub biosensorów; – przedsiębiorstwa produkujące optoelektroniczny sprzęt medyczny;
- firmy będące przedstawicielami dużych koncernów produkujących urządzenia diagnostyki medycznej i terapii laserowej;
- firmy doradczo-konsultingowe.

Dzięki interdyscyplinarnej wiedzy absolwent umie porozumiewać się i świadczyć usług eksperckie zarówno w sektorze technologicznym, jak również sektorze medycznym.

Przedmioty specjalnościowe Optyki biomedycznej mogą być realizowane w języku angielskim. Decyzję odnośnie realizacji danych zajęć w języku angielskim podejmuje Dziekan.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Konstrukcje i pomiary optyczne-1	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy specjalnościowy
Optyka falowa	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2 Laboratorium: 3	Obowiązkowy specjalnościowy
Fizjologia, Optyka i Inżynieria Widzenia	Wykład: 15 Seminarium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Seminarium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	120		10	

Specjalność: biomechanika inżynierska

Studia na specjalności Biomechanika inżynierska przygotowują przyszłych inżynierów do projektowania i eksploatacji urządzeń oraz środków technicznych przeznaczonych dla szeroko pojętej medycyny i weterynarii. Plan studiów został opracowany tak, aby absolwent miał możliwość zdobycia wiedzy i umiejętności w zakresie:

- projektowania sprzętu technicznego wspomagającego leczenie i rehabilitację, np.: implantów i instrumentarium chirurgicznego, robotów i manipulatorów wspomagających zabiegi i operacje chirurgiczne, systemów nawigacji operacji medycznych, bionicznych protez kończyn, sprzętu rehabilitacyjnego i wspomagającego lokomocję osób z deficytem ruchowym, egzoszkieleatów;
- praktycznego korzystania z wiedzy o różnorodnych materiałach konstrukcyjnych stosowanych do budowy urządzeń i sprzętu medycznego, a także biomateriałach spełniających surowe wymagania współpracy z tkankami organizmu żywego;
- prowadzenia komputerowych analiz wytrzymałościowych implantów i elementów układów mechanicznych; doboru elementów układów napędowych (elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych) oraz układów sensorycznych i mikroprocesorowych sterujących ich pracą;
- stosowania nowoczesnych narzędzi komputerowych (programy graficzne i obliczeniowe) wspomagających proces projektowania.

Po ukończeniu studiów na specjalności Biomechanika inżynierska inżynier będzie przygotowany do pracy w interdyscyplinarnych zespołach projektowo-badawczych w firmach zajmujących się

wytwarzaniem sprzętu medycznego i rehabilitacyjnego, urządzeń wspomagających lokomocję człowieka, implantów i sztucznych narządów oraz firmach motoryzacyjnych zajmujących się bezpieczeństwem biernym i czynnym kierowcy i pasażerów oraz pieszych. Biomechanika inżynierska jest specjalnością rozwijającą horyzonty wiedzy i umiejętności przyszłego inżyniera, niezbędne do sprostania współczesnym i przyszłościowym wyzwaniom w zakresie technicznego wspomaganie medycyny.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Czujniki i pomiary wielkości nieelektrycznych	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Mikrokontrolery-1	Wykład: 15 Laboratorium: 45	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 3	Obowiązkowy specjalnościowy
Mechanika i wytrzymałość 2	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	150		10	

Semestr 5

Przedmioty wybieralne mogą być realizowane w języku angielskim. Decyzję odnośnie realizacji danych zajęć w języku angielskim podejmuje Dziekan.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Obowiązkowy
Grafika komputerowa i druk przestrzenny	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Wprowadzenie do biomateriałów	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Blok przedmiotów wybieralnych z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych (NH-2)	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot humanistyczno-społeczny				
Sztuka publicznego przemawiania	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Podstawy negocjacji	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Komunikacja społeczna	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Wychowanie fizyczne	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu				

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Wychowanie fizyczne 2	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Wybieralny
Suma	150		11	

Specjalność: elektronika medyczna

Przedmioty specjalnościowe Elektroniki medycznej w semestrze 5 mogą być realizowane w języku angielskim z wyjątkiem przedmiotów Automatyka i robotyka-2 oraz Elektroniczna aparatura medyczna-2. Decyzję odnośnie realizacji danych zajęć w języku angielskim podejmuje Dziekan.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Automatyka i robotyka 2	Laboratorium: 30 Seminarium: 15	Laboratorium: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Laboratorium: 2 Seminarium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Elektroniczna aparatura medyczna-2	Wykład: 15 Laboratorium: 45	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy specjalnościowy
Układy elektroniczne-1	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Mikrokontrolery-2	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 3	Obowiązkowy specjalnościowy
Systemy pomiarowe-1	Wykład: 30	Egzamin	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	225		19	

Specjalność: optyka biomedyczna

Przedmioty specjalnościowe Optyki biomedycznej mogą być realizowane w języku angielskim. Decyzję odnośnie realizacji danych zajęć w języku angielskim podejmuje Dziekan.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Interferometria i holografia	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Obowiązkowy specjalnościowy
Optyka instrumentalna	Wykład: 30	Egzamin	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Optyka obliczeniowa	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy specjalnościowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Konstrukcje i pomiary optyczne-2	Laboratorium: 60	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Projektowanie przyrządów i układów optycznych	Ćwiczenia: 15 Projekt: 45	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	255		19	

Specjalność: biomechanika inżynierska

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Biomechanika inżynierska 2	Laboratorium: 45	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Biomechanika sportu	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy specjalnościowy
Metody numeryczne w biomechanice	Wykład: 15 Projekt: 45	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 4	Obowiązkowy specjalnościowy
Mikrokontrolery-2	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 3	Obowiązkowy specjalnościowy
Projektowanie konstrukcji mechanicznych-1	Wykład: 30 Projekt: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Biomateriały-1	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	240		19	

Semestr 6

Przedmioty obowiązkowe kierunkowe oraz przedmioty wybieralne realizowane w semestrze 6 mogą być realizowane w języku angielskim. Decyzję odnośnie realizacji danych zajęć w języku angielskim podejmuje Dziekan.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Techniki obrazowania medycznego	Wykład: 15 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 2	Obowiązkowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Metody statystyczne w bioinżynierii	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Blok przedmiotów wybieralnych z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych (NS)	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot humanistyczno-społeczny				
Ekonomiczne i prawne otoczenie przedsiębiorstwa	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Podstawy ekonomii	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Podstawy marketingu	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Podstawy zarządzania	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Przedsiębiorczość	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Seminarium dyplomowe 1	Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy do wyboru
Praca dyplomowa 1	Praca dyplomowa: 10	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy do wyboru
Suma	115		11	

Specjalność: elektronika medyczna

Przedmioty specjalnościowe Elektroniki medycznej w semestrze 6 mogą być realizowane w języku angielskim z wyjątkiem przedmiotu Pomiary biomedyczne. Decyzję odnośnie realizacji danych zajęć w języku angielskim podejmuje Dziekan.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Pomiary wielkości cieplnych	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Systemy pomiarowe-2	Laboratorium: 45 Projekt: 15	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Układy elektroniczne-2	Laboratorium: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Systemy wbudowane w zastosowaniach biomedycznych	Wykład: 15 Laboratorium: 45 Projekt: 15	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy specjalnościowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Pomiary bioimpedancyjne	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	285		19	

Specjalność: optyka biomedyczna

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Lasery i biomedycyna laserowa	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy specjalnościowy
Optyczna diagnostyka medyczna	Wykład: 30 Laboratorium: 30 Seminarium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3 Seminarium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Optyczne czujniki chemiczne i biosensory	Wykład: 15 Projekt: 45	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 3	Obowiązkowy specjalnościowy
Analiza danych spektroskopowych	Wykład: 15 Laboratorium: 45	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 3	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	270		19	

Specjalność: biomechanika inżynierska

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Biomateriały-2	Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy specjalnościowy
Bioprzeptywy	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Inżynieria rehabilitacyjna	Wykład: 30 Seminarium: 15	Wykład: Egzamin Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Seminarium: 1	Obowiązkowy specjalnościowy
Metody doświadczalne i numeryczne w biomechanice	Laboratorium: 45	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy specjalnościowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Projektowanie konstrukcji mechanicznych-2	Wykład: 15 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 3	Obowiązkowy specjalnościowy
Implanty i sztuczne narządy	Wykład: 30 Projekt: 45	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Projekt: 3	Obowiązkowy specjalnościowy
Suma	255		19	

Semestr 7

Przedmioty obowiązkowe kierunkowe oraz przedmioty wybieralne realizowane w semestrze 7 mogą być realizowane w języku angielskim. Decyzję odnośnie realizacji danych zajęć w języku angielskim podejmuje Dziekan.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Bezpieczeństwo elektryczne w zakładach opieki zdrowotnej	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Prawne i etyczne aspekty w inżynierii biomedycznej	Projekt: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Praktyka zawodowa	-	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowy do wyboru
Praca dyplomowa 2	Praca dyplomowa: 30	Zaliczenie na ocenę	12	Obowiązkowy do wyboru
Suma	60		22	

Specjalność: elektronika medyczna

Przedmioty specjalnościowe Elektroniki medycznej w semestrze 7 mogą być realizowane w języku angielskim. Decyzję odnośnie realizacji danych zajęć w języku angielskim podejmuje Dziekan.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Konstrukcja urządzeń biomedycznych	Laboratorium: 45	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy specjalnościowy
Seminarium dyplomowe 2	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy do wyboru
Suma	75		8	

Specjalność: optyka biomedyczna

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Współczesne metody pomiarowe w okulistyce	Wykład: 15 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 3	Obowiązkowy specjalnościowy
Seminarium dyplomowe 2	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy do wyboru
Suma	75		8	

Specjalność: biomechanika inżynierska

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Systemy nawigacyjne w medycynie	Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy specjalnościowy
Technologia implantów	Wykład: 15 Projekt: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Projekt: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Projekt: 2	Obowiązkowy specjalnościowy
Seminarium dyplomowe 2	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy do wyboru
Suma	90		8	

Sylabusy



Fizyka-1-A Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.11PF.02963.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - fizyka
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 30 godz., 2 ECTS, EgzaminĆwiczenia: 45 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji i zasad dotyczącą kinematyki punktu materialnego, dynamiki punktu materialnego, ruchu układu punktów materialnych i bryły sztywnej, zasady zachowania pędu, momentu pędu, energii mechanicznej, pracy, energii kinetycznej i potencjalnej, pozwalającą na rozumienie zjawisk fizycznych, termodynamiki, elektrostatyki, mechaniki płynów, praw przepływu prądu stacjonarnego, magnetyzacji.	K1_IBP_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi przeprowadzić analizę ilościową związaną z zagadnieniem fizycznym i sformułować wnioski jakościowe.	K1_IBP_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Rozumie potrzebę i konieczność ciągłego zdobywania wiedzy (zarówno samodzielnie i w grupie).	K1_IBP_K01
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład i ćwiczenia rachunkowe z podstaw fizyki, umożliwiając zdobycie wiedzy i umiejętności, niezbędnych dla zrozumienia i analizy ilościowej ruchu cząstki i zjawisk w układach wielu cząstek, zatem warunkujących właściwą interpretację informacji nabywanych w trakcie dalszego kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych i technicznych. Przytaczane w trakcie wykładu, liczne odniesienia do powszechnie wykorzystywanych technologii stanowią źródło kompetencji społecznych dla uczestników. Przedmiot obejmuje następujące działy fizyki:

- mechanika punktu materialnego i układów punktów materialnych
- termodynamika fenomenologiczna
- mechanika płynów doskonałych
- elektrostatyka i magnetostatyka

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	45
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Przygotowanie do zajęć	31
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Algebra-1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.11PM.02157.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 30 godz., 2 ECTS, EgzaminĆwiczenia: 45 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna definicje i twierdzenia dotyczące liczb zespolonych.	K1_IBP_W01
PEU_W02	Zna definicje i twierdzenia dotyczące wielomianów rzeczywistych i zespolonych oraz funkcji wymiernych.	K1_IBP_W01
PEU_W03	Ma zaawansowaną wiedzę z geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni, zna równania płaszczyzny i prostej oraz krzywych stożkowych.	K1_IBP_W01
PEU_W04	Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą macierzy i wyznaczników.	K1_IBP_W01
PEU_W05	Zna zaawansowane metody macierzowe rozwiązywania układów równań liniowych.	K1_IBP_W01
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi wykonywać obliczenia z wykorzystaniem różnych postaci liczb zespolonych.	K1_IBP_U09
PEU_U02	Potrafi znajdować pierwiastki wielomianów, rozkładać wielomian na czynniki liniowe, potrafi rozkładać funkcję wymierną właściwą na ułamki proste.	K1_IBP_U09
PEU_U03	Potrafi wyznaczać równania płaszczyzn i prostych w przestrzeni oraz stosować rachunek wektorowy w konstrukcjach geometrycznych.	K1_IBP_U09
PEU_U04	Potrafi stosować rachunek macierzowy i obliczać wyznaczniki.	K1_IBP_U09
PEU_U05	Potrafi analizować i rozwiązywać układy równań liniowych metodami algebry liniowej.	K1_IBP_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi wyszukiwać i korzystać z wartościowych źródeł informacji naukowej.	K1_IBP_K01
PEU_K02	Rozumie konieczność systematycznej pracy nad opanowaniem materiału przedmiotu, umie efektywnie organizować czas swojej pracy.	K1_IBP_K01
PEU_K03	Docenia zalety wspólnego znajdowania i dyskusowania rozwiązań zadań matematycznych.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład oraz ćwiczenia rachunkowe, które mają na celu zdobycie przez uczestników wiedzy i umiejętności praktycznych z podstaw algebry i geometrii analitycznej w tym m.in. wiedzy i umiejętności dotyczących liczb zespolonych, krzywych stożkowych, wektorów, macierzy, wyznaczników, oraz metod macierzowych rozwiązywania układów równań. Zajęcia kształcą w zakresie uniwersalnego języka matematyki i narzędzi matematycznych przygotowują uczestnika do matematycznego formułowania zagadnień i rozwiązywania problemów inżynierskich, z którymi spotka się na innych bardziej zaawansowanych przedmiotach z zakresu Inżynierii Biomedycznej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	45
Przygotowanie do zajęć	51
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Analiza matematyczna 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.11PM.00111.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 30 godz., 2 ECTS, EgzaminĆwiczenia: 45 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego, służące do badania przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.	K1_IBP_W01
PEU_W02	Zna pojęcie całki nieoznaczonej i metody ich wyznaczania.	K1_IBP_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi badać przebieg zmienności prostych funkcji.	K1_IBP_U09
PEU_U02	Potrafi obliczać całki nieoznaczone z prostych funkcji.	K1_IBP_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozumie wpływ rachunku różniczkowego i całkowego na rozwój cywilizacji technicznej.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Poznanie metod analizy przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.
2. Poznanie pojęcia całki nieoznaczonej oraz metod wyznaczania całki nieoznaczonej.
3. Poznanie praktycznych zastosowań metod analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	45
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	16
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do zajęć	35
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Chemia-1-B Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.11PP.02964.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">• Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę• Ćwiczenia: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną na temat właściwości związków chemicznych, struktury molekularnej oraz ich zastosowania w inżynierii biomedycznej.	K1_IBP_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zrozumieć opis eksperymentów opartych na technikach fizykochemicznych. Potrafi przy zastosowaniu technik pomiarowych charakteryzować, analizować i identyfikować związki chemiczne.	K1_IBP_U08
PEU_U02	Potrafi wykonać podstawowe obliczenia chemiczne.	K1_IBP_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.	K1_IBP_K01
PEU_K02	Potrafi współpracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu praw rządzących zjawiskami chemicznymi, budowy materii oraz wiązań chemicznych i stanów skupienia materii. Podstawowa wiedza na temat właściwości pierwiastków i związków chemicznych oraz ich struktury molekularnej. Umiejętności podstawowych obliczeń chemicznych. Podstawowa wiedza na temat związków organicznych, ich właściwości. Zapoznanie się z podstawowymi fizykochemicznymi technikami pomiarowymi. Umiejętność zaprojektowania eksperymentów, identyfikacja związków chemicznych

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	40
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Podstawy analizy danych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.11TI.02160.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Technologie informacyjne
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje podstawy analizy danych numerycznych i ich wizualizacji z wykorzystaniem komputera.	K1_IBP_W09
PEU_W02	Identyfikuje zastosowania programów: gnuplot i Microsoft Excel oraz pakietu inżynierskiego OriginLab (lub analogicznego) do podstawowej obróbki danych numerycznych i ich wizualizacji.	K1_IBP_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Posługuje się arkuszem kalkulacyjnym.	K1_IBP_U04
PEU_U02	Posługuje się programami: gnuplot i Microsoft Excel oraz pakietem OriginLab (lub analogicznym) do analizy danych numerycznych i ich wizualizacji.	K1_IBP_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do działania w sposób kreatywny.	K1_IBP_K01

PEU_K02	Ma świadomość własnych ograniczeń i wie jak ważne jest dalsze samokształcenie.	K1_IBP_K01
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zajęcia mają na celu poznanie przez uczestnika podstaw analizy danych numerycznych i ich wizualizacji z zastosowaniem komputera. Odbywa się to poprzez opanowanie podstaw obsługi takich aplikacji jak: gnuplot i Microsoft Excel oraz pakietu inżynierskiego OriginLab (lub analogicznego). Uczestnicy opanowują obsługę arkusza kalkulacyjnego, tworzenie i formatowanie wykresów, metodę regresji liniowej do analizy danych a także inne zaawansowane narzędzia wchodzące w skład stosowanych aplikacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Wybrane zagadnienia inżynierii biomedycznej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.11PP.02965.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu inżynierii biomedycznej.	K1_IBP_W03
PEU_W02	Ma ogólną wiedzę teoretyczną na temat budowy i zasady działania laserów w medycynie.	K1_IBP_W03
PEU_W03	Posiada wiedzę z zakresu budowy i zastosowania mikroskopii.	K1_IBP_W03
PEU_W04	Ma ogólną wiedzę z zakresu obrazowania endoskopowego i termowizyjnego.	K1_IBP_W03
PEU_W05	Posiada wiedzę o zasadzie działania i budowie rezonansu magnetycznego, tomografii, USG.	K1_IBP_W03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrąfi wyszukiwać informacji w literaturze, potrafi przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	K1_IBP_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu zdobycie przez uczestników podstawowej wiedzy dotyczących wybranych zastosowań technicznych w medycynie. Uczestnicy zdobędą wiedzę na temat podstaw działania laserów, mikroskopów, obrazowania termowizyjnego i endoskopowego. Omówione zostaną podstawowe techniki medycznego obrazowania z wykorzystaniem promieniowania rentgenowskiego, rezonansu magnetycznego (MRI) i ultrasonografii (USG) oraz zasady doboru sprzętu do różnych zastosowań medycznych. Przedmiot łączy teorię z praktycznymi przykładami, pozwalając uczestnikom zrozumieć zarówno podstawy fizyczne, jak i zastosowania technologii w diagnostyce i terapii medycznej, które pozwolą im na praktyczne wykorzystanie zdobytej wiedzy w działalności inżynierskiej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Anatomia Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.11PP.02966.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna i rozumie pojęcia z zakresu anatomii.	K1_IBP_W02
PEU_W02	Ma poszerzoną wiedzę na temat morfologii i topografii narządów człowieka.	K1_IBP_W02
PEU_W03	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną, obejmującą zagadnienia z zakresu budowy elementów składowych ciała ludzkiego na poziomie, komórkowym, tkankowym i poszczególnych organów.	K1_IBP_W02
PEU_W04	Ma wiedzę na temat wykorzystania metod inżynierii biomedycznej w nauce anatomii i wspomaganiu funkcji narządów człowieka.	K1_IBP_W02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi dokonać krytycznej samooceny oraz realizować proces samokształcenia.	K1_IBP_K06

PEU_K02	Ma świadomość roli społecznej i zawodowej studenta uczelni technicznej, zwłaszcza w zakresie rzetelnego i uczciwego przekazu informacji oraz uczciwego poddania się procesowi sprawdzania wiedzy.	K1_IBP_K06
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zajęcia mają na celu kompleksowe przedstawienie anatomii człowieka z uwzględnieniem nowoczesnych metod badawczych oraz zastosowań inżynierii biomedycznej. Uczestnicy zdobędą wiedzę na temat budowy i funkcji organizmu ludzkiego, od poziomu komórkowego, poprzez tkanki, po całe układy narządów. Przedmiot pokazuje, jak inżynieria biomedyczna wspiera diagnozę, leczenie i rehabilitację, umożliwiając uzupełnianie lub zastępowanie funkcji organizmu.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Wprowadzenie do filozofii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W11IBPS.11HS.00820.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
--	---

Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę niezbędną do zrozumienia prawnych, etyczno-społecznych, filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.	K1_IBP_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole.	K1_IBP_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość ważności i zrozumienie humanistycznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej; poznaje skutki wpływu działalności technicznej na środowisko i związaną z tym odpowiedzialnością społeczną nauki i techniki.	K1_IBP_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot wprowadza studentów w podstawowe zagadnienia filozoficzne, kładąc nacisk na te z nich, których poznanie pozwala lepiej zrozumieć fundamentalne wyzwania współczesności. Po przedstawieniu specyfiki filozofii jako rodzaju ludzkiej wiedzy o świecie, omawiane są zagadnienia związane z podstawowymi problemami z zakresu etyki, filozofii społecznej, epistemologii, metafizyki, teorii argumentacji oraz filozofii nauki i techniki. Sposób prowadzenia zajęć oraz dobór zagadnień zamierzone są na wsparcie rozwoju umiejętności krytycznego myślenia słuchaczy oraz zwiększenia ich świadomości w zakresie społecznej odpowiedzialności nauki i techniki.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	19
Przeprowadzenie badań literaturowych	24
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Etyka Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.11HS.00364.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Wybieralny
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wskazuje, rozróżnia etyczne, humanistyczne i społeczne uwarunkowania funkcjonowania współczesnych organizacji. Zna i rozumie kluczowe dylematy współczesnej cywilizacji.	K1_IBP_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Prawidłowo ocenia i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	K1_IBP_U02
PEU_U02	Wybiera i rozumie polskie i obcojęzyczne źródła informacji (np: literaturę fachową, dokumentację biznesową i organizacyjną), korzysta z nich (tj. dokonuje oceny jakości informacji, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji) przy rozwiązywaniu złożonych problemów zarządczych i merytorycznych w organizacji.	K1_IBP_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Wyraża krytyczne sądy dotyczące wpływu wykonywanej pracy zawodowej na otoczenie społeczne. Wykazuje inicjatywę do działań na rzecz interesu publicznego oraz do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego.	K1_IBP_K04
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład, którego celem jest zdobycie przez uczestników narzędzi do rozumienia i analizowania pozatechnicznych aspektów działalności inżyniera. W szczególności, akcent położony jest na rozumienie wymiaru etycznego, a także na szerszy kontekst kulturowy oraz rozumienie fundamentalnych wyzwań współczesnej cywilizacji, w ich złożoności i najgłębszych warstwach. Dzięki nabytej wiedzy, uczestnicy będą mieli możliwość rozwinięcia umiejętności krytycznej analizy działalności inżyniera we współczesnym kontekście społecznym oraz identyfikacji dylematów moralnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do zajęć	33
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Socjologia organizacji i kierowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.11HS.00819.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Wybieralny
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje elementy kultury organizacji, objaśnia wewnętrzne struktury i mechanizmy funkcjonowania grupy społecznej/zespołu pracowniczego, rozpoznaje zasady przywództwa i style kierownicze, wskazuje metody kreowania aktywności zespołowej, określa metody motywowania oraz rozwiązywania konfliktów	K1_IBP_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje i interpretuje kulturę organizacji, ocenia i posługuje się mechanizmami funkcjonowania grupy społecznej/zespołu pracowniczego, przygotowuje i stosuje style kierownicze, dobiera metody motywowania pracowników, bada przyczyny konfliktów pracowników i wykorzystuje metody ich przewycięzania	K1_IBP_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Identyfikuje problemy związane z funkcjonowaniem organizacji, jest wrażliwy na przejawy kultury organizacji i jej wpływ na otoczenie społeczne, jest zdolny do rozwiązywania problemów grupowych/zespołowych, wykazuje inicjatywę w zakresie motywowania pracowników i kreowania aktywności zespołowej	K1_IBP_K04
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawową wiedzą odnoszącą się do funkcjonowania organizacji i procesów kierowniczych w niej. W szczególności przyswoją sobie wiedzę związaną z kulturą organizacji, rolami zespołowymi i menedżerskimi, strukturami i mechanizmami grup społecznych i zespołów pracowniczych, metodami kreowania aktywności zespołowej. Słuchacze zapoznają się także z kwestią władzy i przywództwa, stylów kierowniczych, motywacją i koncepcjami operowania nią. Poznają również metody rozwiązywania konfliktów. Wiedza ta pozwoli studentom opanować umiejętność przewodzenia grupom społecznym i zespołom pracowniczym

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	25
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	9
Przygotowanie do zajęć	9
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Historia techniki Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.11HS.02162.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Wybieralny
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną obejmującą terminologię z zakresu historii techniki. Zna terminologię związaną z rozwojem inżynierii biomedycznej w ujęciu historycznym. Zauważa podstawowe społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania działalności inżynierskiej w perspektywie historycznej; potrafi scharakteryzować skutki tej działalności dla środowiska naturalnego, społeczności i gospodarki w ujęciu historycznym. Zna istotę i cele funkcjonowania przedsiębiorstw i ich znaczenie dla rozwoju i upowszechniania osiągnięć techniki w przeszłości.	K1_IBP_W05

PEU_W02	Ma podstawową wiedzę o najważniejszych osiągnięciach technicznych od starożytności do początków XXI w. Wyróżnia i charakteryzuje osiągnięcia istotne dla rozwoju współczesnej inżynierii biomedycznej. Identyfikuje i charakteryzuje podstawowe społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania działalności inżynierskiej w perspektywie historycznej; zauważa skutki tej działalności dla środowiska naturalnego, społeczności i gospodarki w ujęciu historycznym. Ma świadomość konieczności stosowania zasad tzw. zrównoważonego rozwoju w praktyce zawodowej. Zna istotę, perspektywy i ograniczenia funkcjonowania przedsiębiorstwa w obecnych realiach ekonomiczno-prawnych.	K1_IBP_W05
PEU_W03	Ma podstawową wiedzę o głównych kierunkach rozwoju techniki w ujęciu historycznym, wśród których rozpoznaje i definiuje kierunki istotne dla powstania inżynierii biomedycznej. Wskazuje podstawowe społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania działalności inżynierskiej w perspektywie historycznej; potrafi uzasadnić skutki tej działalności - zarówno pozytywne, jak i negatywne - dla środowiska naturalnego, społeczności i gospodarki w ujęciu historycznym. Rozumie zasady tzw. zrównoważonego rozwoju oraz stojące za nimi wyzwania dla przedsiębiorstw.	K1_IBP_W05
PEU_W04	Zna i rozumie podstawowe metody analizy zabytków techniki / przemysłu. Ma świadomość zmieniających się społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań ich ochrony. Rozpoznaje podstawowe społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania działalności inżynierskiej w perspektywie historycznej; Zauważa również negatywne skutki tej działalności dla środowiska naturalnego, społeczności i gospodarki - w tym dla zabytków - w ujęciu historycznym. Ma świadomość zasad tzw. zrównoważonego rozwoju i konieczności ochrony dziedzictwa techniki i przemysłu.	K1_IBP_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi wyszukiwać, analizować, oceniać i wykorzystywać informacje na temat rozwoju techniki przy użyciu różnych źródeł. Stale uczy się i uzupełnia swoją wiedzę.	K1_IBP_U02
PEU_U02	Potrafi posługiwać się podstawowymi pojęciami właściwymi dla historii techniki. Świadomie planuje własne uczenie się przez całe życie.	K1_IBP_U02
PEU_U03	Potrafi przeprowadzić analizę zabytku techniki / przemysłu w celu określenia jego znaczenia oraz miejsca w historycznym procesie rozwoju społeczeństwa / cywilizacji. Potrafi scharakteryzować główne kierunki rozwoju elektronicznej aparatury medycznej w ujęciu historycznym. Ma świadomość konieczności samokształcenia się przez całe życie.	K1_IBP_U02
PEU_U04	Posiada umiejętność przygotowania wystąpienia ustnego na wybrany temat z dziedziny historii techniki. Rozumie konieczność ciągłej pracy nad własnym warształem naukowym.	K1_IBP_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia i rozumie tradycję i dziedzictwo kulturowe ludzkości a także dostrzega ich wpływ na współczesność. Rozumie podstawowe społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania działalności inżynierskiej w perspektywie historycznej; potrafi przewidywać negatywne skutki tej działalności dla środowiska naturalnego, społeczności i gospodarki w ujęciu historycznym oraz im skutecznie przeciwdziałać.	K1_IBP_K04

PEU_K02	Ma świadomość odpowiedzialności za zachowanie dziedzictwa kulturowego kraju i regionu (w tym także dziedzictwa technicznego i przemysłowego) i potrafi rozwiązywać w swojej pracy zawodowej podstawowe zadania związane z jego ochroną, również w aspekcie prawnym i administracyjnym.	K1_IBP_K04
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład, który ma na celu zdobycie przez studentów wiedzy, umiejętności praktycznych oraz kompetencji społecznych w zakresie historii techniki, w tym również początków inżynierii biomedycznej. Obejmuje on: zapoznanie studentów z głównymi osiągnięciami w zakresie rozwoju techniki od starożytności do początków XXI wieku; przedstawienie wpływu nauki i techniki na rozwój cywilizacji, ze szczególnym uwzględnieniem okresu rewolucji naukowo - technicznej od końca XVIII do pocz. XXI wieku; uwrażliwienie studentów na konieczność badania historii techniki w procesie poszukiwania nowych rozwiązań technicznych; uświadomienie relacji pomiędzy osiągnięciami nauki i techniki, a możliwościami ich wdrożenia oraz kształtowanie wrażliwości studentów na potrzeby ochrony dziedzictwa technicznego i przemysłowego.

Po ukończeniu zajęć student nabywa biegłości w wyszukiwaniu, analizie, krytycznej ocenie i wykorzystaniu informacji na temat rozwoju techniki przy użyciu różnych źródeł; potrafi posługiwać się podstawowymi pojęciami właściwymi dla historii techniki; potrafi przeprowadzić analizę zabytku techniki / przemysłu w celu określenia jego znaczenia oraz miejsca w historycznym procesie rozwoju społeczeństwa / cywilizacji oraz posiada umiejętność przygotowania wystąpienia ustnego na wybrany temat z dziedziny historii techniki.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przeprowadzenie badań literaturowych	18
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Fizyka-2-A Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.12PF.02968.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - fizyka
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 30 godz., 3 ECTS, EgzaminĆwiczenia: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji i zasad dotyczącą elektrodynamiki, podstaw optyki, podstaw fizyki współczesnej, fizyki atomu i ciała stałego, pozwalającą na rozumienie zjawisk fizycznych.	K1_IBP_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi przeprowadzić analizę ilościową związaną z zagadnieniem fizycznym i sformułować wnioski jakościowe.	K1_IBP_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozumie potrzebę i konieczność ciągłego zdobywania wiedzy (zarówno samodzielnie i w grupie).	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład i ćwiczenia rachunkowe z podstaw fizyki, umożliwiając zdobycie wiedzy i umiejętności, niezbędnych dla zrozumienia i analizy ilościowej ruchu cząstki i zjawisk w układach wielu cząstek, zatem warunkujących właściwą interpretację informacji nabywanych w trakcie dalszego kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych i technicznych. Przytaczane w trakcie wykładu, liczne odniesienia do powszechnie wykorzystywanych technologii stanowią źródło kompetencji społecznych dla uczestników. Przedmiot obejmuje następujące działy fizyki:

- elektrodynamika
- podstawy optyki falowej i geometrycznej
- szczególna teorii względności
- podstawy mechaniki kwantowej

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	16
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Analiza matematyczna 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.12PM.00120.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 30 godz., 3 ECTS, EgzaminĆwiczenia: 45 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna konstrukcję całki oznaczonej i jej własności.	K1_IBP_W01
PEU_W02	Zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych.	K1_IBP_W01
PEU_W03	Ma wiedzę z teorii szeregów liczbowych i potęgowych, zna kryteria zbieżności.	K1_IBP_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi obliczać i interpretować całkę oznaczoną, potrafi rozwiązywać zagadnienia inżynierskie z wykorzystaniem całki.	K1_IBP_U09
PEU_U02	Potrafi obliczać pochodne cząstkowe, kierunkowe i gradient funkcji wielu zmiennych i interpretować otrzymane wielkości, potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne dla funkcji wielu zmiennych.	K1_IBP_U09

PEU_U03	Potrafi obliczać i interpretować całkę wielokrotną, potrafi rozwiązywać zagadnienia inżynierskie z wykorzystaniem całki podwójnej i potrójnej	K1_IBP_U09
PEU_U04	Potrafi rozwijać funkcje w szereg potęgowy, umie wykorzystać otrzymane rozwinięcia do obliczeń przybliżonych.	K1_IBP_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do zajęć oraz samodzielnie zdobywać wiedzę.	K1_IBP_K01
PEU_K02	Rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału przedmiotu.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Realizacja przedmiotu zakłada poznanie konstrukcji i własności całki oznaczonej, nabycie umiejętności stosowania całki oznaczonej do obliczeń inżynierskich, poznanie podstawowych pojęć z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, opanowanie wiedzy dotyczącej szeregów liczbowych i potęgowych. Uczestnicy nabydą umiejętności stosowania nabytej wiedzy do tworzenia i analizy modeli matematycznych w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	45
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Przygotowanie do zajęć	51
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 175



Laboratorium podstaw fizyki Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.12PF.00181.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - fizyka
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Posługuje się prostymi przyrządami pomiarowymi.	K1_IBP_U08
PEU_U02	Stosuje instrukcję stanowiska pomiarowego do przeprowadzenia pomiarów podstawowych wielkości fizycznych.	K1_IBP_U08
PEU_U03	Opracowuje wyniki pomiarów oraz przeprowadza analizę niepewności pomiarowych z wykorzystaniem narzędzi inżynierskich.	K1_IBP_U08
PEU_U04	Opracowuje raport podsumowujący wykonane ćwiczenie na podstawie uzyskanych wyników.	K1_IBP_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Utrwala umiejętności pracy zespołowej.	K1_IBP_K03
PEU_K02	Ma świadomość własnych ograniczeń i wie jak ważne jest dalsze samokształcenie.	K1_IBP_K01

PEU_K03	Utrwala umiejętności rzetelnego i odpowiedzialnego wykonywania zadań.	K1_IBP_K01, K1_IBP_K05
---------	---	------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Laboratorium ma na celu poznanie przez uczestnika metod pomiaru różnych wielkości fizycznych oraz opanowanie umiejętności obsługi podstawowych przyrządów pomiarowych w celu przeprowadzenia prostego eksperymentu zgodnie z instrukcją. Pozwala uczestnikowi poznać podstawy analizy niepewności pomiarowych oraz opanować umiejętności związane z opracowaniem wyników eksperymentu z zastosowaniem narzędzi inżynierskich i ich prezentację w formie raportu. Uczestnicy przeprowadzają eksperymenty w grupach, co pozwala utrwalac umiejętność pracy zespołowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	40
Przygotowanie do zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Wprowadzenie do programowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.12PP.01187.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 45	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma podstawową wiedzę dotyczącą programowania komputerów, w szczególności w zakresie algorytmiki.	K1_IBP_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi projektować proste algorytmy rozwiązujące typowe zadania z zakresu przetwarzania informacji i danych.	K1_IBP_U13
PEU_U02	Potrafi implementować proste algorytmy w języku Python.	K1_IBP_U13
PEU_U03	Potrafi wykorzystać funkcje biblioteczne języka wysokiego poziomu do rozwiązania złożonych zadań obliczeniowych.	K1_IBP_U09

PEU_U04	Potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu informatyki.	K1_IBP_U05
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zakres wykładu obejmuje podstawowe zagadnienia informatyki, ze szczególnym uwzględnieniem algorytmiki. Zajęcia laboratoryjne mają na celu rozwijanie umiejętności projektowania i analizy prostych algorytmów, ich implementacji w nowoczesnym języku programowania oraz praktyczne zapoznanie się z zasadami poprawnej dokumentacji kodu.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	45
Przygotowanie do zajęć	6
Przygotowanie projektu	6
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	6
Przeprowadzenie badań empirycznych	6
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Laboratorium podstaw chemii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.12PP.02969.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zrozumieć opis eksperymentów opartych na technikach fizykochemicznych. Potrafi przy zastosowaniu technik pomiarowych charakteryzować, analizować i identyfikować związki chemiczne.	K1_IBP_U08
PEU_U02	Potrafi wykonać podstawowe obliczenia chemiczne.	K1_IBP_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.	K1_IBP_K01
PEU_K02	Potrafi współpracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	K1_IBP_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu uzyskanie wiedzy na temat związków organicznych, ich właściwości. Zapoznanie się z podstawowymi fizykochemicznymi technikami pomiarowymi. Umiejętność zaprojektowania eksperymentów, identyfikacja związków

chemicznych. Umiejętności podstawowych obliczeń chemicznych

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przygotowanie do zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Chemia organiczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.12PP.00358.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę z chemii organicznej, na temat struktury związków organicznych, ich właściwości, zastosowania oraz funkcji w organizmie.	K1_IBP_W01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu chemii organicznej, wiedzy na temat związków organicznych, ich właściwości, zastosowania i funkcji w organizmie. Zapoznanie z technikami identyfikacji związków chemicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Grafika inżynierska Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.12PK.00331.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 30	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę o zasadach zapisu postaci konstrukcyjnej, wybiera i uzasadnia sposób prezentacji geometrii, wymiarów oraz mikrostruktury powierzchni elementów i układów mechanicznych.	K1_IBP_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Sporządza zgodnie z przyjętymi zasadami rysunki wykonawcze i złożeniowe elementów konstrukcyjnych i mechanizmów wykorzystując do tego celu narzędzia komputerowe oraz szkicowanie inżynierskie.	K1_IBP_U04, K1_IBP_U05
PEU_U02	Czyta i interpretuje rysunki techniczne elementów i podzespołów stosowanych urządzeniach technicznych.	K1_IBP_U04, K1_IBP_U05

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość roli inżyniera w opracowywaniu i rozwoju nowych urządzeń technicznych.	K1_IBP_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami sporządzania i czytania rysunków technicznych elementów konstrukcyjnych, w szczególności tych występujących w sprzęcie medycznym, urządzeniach rehabilitacyjnych i implantach. W ramach przedmiotu będą przedstawione zasady graficznego przedstawiania różnych obiektów w postaci rzutów prostokątnych oraz metody ukazywania geometrii wewnętrznej obiektów. Omówione będą zasady wymiarowania obiektów oraz opisu mikrostruktury ich powierzchni. W ramach części praktycznej przedmiotu Student opanuje umiejętność sporządzania i interpretacji dokumentacji technicznej elementów i układów mechanicznych z wykorzystaniem programu AutoCAD.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie projektu	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Podstawy elektroniki medycznej-1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.12PK.02970.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu teorie, fakty i metody z podstaw elektrotechniki i elektroniki, przydatne do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu inżynierii biomedycznej charakterystycznych dla elektroniki medycznej.	K1_IBP_W01
PEU_W02	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu inżynierii biomedycznej, w szczególności: podstaw elektrotechniki i elektroniki, budowy i działania obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych charakterystycznych dla elektroniki medycznej	K1_IBP_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi prawidłowo interpretować, selekcjonować i łączyć pozyskane informacje w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki	K1_IBP_U03

PEU_U02	Potrafi zastosować w praktyce pozyskane informacje do analizy prostych obwodów elektrycznych i układów elektronicznych	K1_IBP_U03
PEU_U03	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować i zrealizować prosty obwód elektryczny i układ elektronicznych, typowy dla inżynierii biomedycznej, używając właściwych metod, techniki i narzędzi charakterystycznych dla elektroniki medycznej.	K1_IBP_U13
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot składa się z wykładu, z ćwiczeń rachunkowych i laboratoriów. Celem wykładu jest uzyskanie elementarnej wiedzy w zakresie analizy prostych liniowych układów elektrycznych oraz poznanie budowy i właściwości podstawowych elementów i układów elektronicznych. Na licznych przykładach zaprezentowane zostaną metody analizy obwodów prądu stałego, metoda symboliczna analizy obwodów przy pobudzeniu sinusoidalnym w stanie ustalonym, oraz dwa przykłady analizy stanów przejściowych układów RC pobudzanych sygnałem prostokątnym.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Biologia z elementami mikrobiologii

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.12PK.02971.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje budowę komórek eukariotycznych oraz objaśnia zachodzące procesy na poziomie komórkowym i molekularnym.	K1_IBP_W02
PEU_W02	Przedstawia biologiczne postawy wybranych metod i technik biologii komórkowej i molekularnej.	K1_IBP_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera, wykorzystuje i stosuje właściwe metody i techniki do badania wybranych procesów komórkowych i molekularnych, umożliwiające dyskusję z użyciem specjalistycznej terminologii.	K1_IBP_U05
PEU_U02	Opracowuje procedury służące właściwej ocenie biologicznej wyrobów medycznych i potrafi komunować się w tym zakresie z wykorzystaniem specjalistycznej terminologii.	K1_IBP_U05
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Identyfikuje problemy i wyzwania nauk biologicznych i medycznych obecnego świata.	K1_IBP_K01
PEU_K02	Jest zorientowany na kształtowanie innowacyjnych rozwiązań z zakresu biologii i medycyny.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu omówione zostaną zagadnienia z zakresu organizacji pracy w laboratorium hodowli komórkowych, wykorzystania linii komórkowych w badaniach biomedycznych oraz teoretycznych podstaw stosowanych w inżynierii biomedycznej metod i technik biologii komórkowej i molekularnej. W ramach zajęć przedstawiona zostanie budowa komórek eukariotycznych oraz wyjaśnione zostaną wybrane procesy cytofizjologiczne. Poruszone zostaną problemy i wyzwania nauk biologicznych i medycznych współczesnego świata.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Wychowanie fizyczne 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów wychowanie fizyczne	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu PWRSWFS.82WF.04466.25
Jednostka organizacyjna Politechnika Wroclawska	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia	Obligatoryjność Wybieralny
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Zajęcia z wychowania fizycznego
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 30 godz., 0 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Uczestnik zajęć wie, jak zorganizować zgodnie ze swoimi zainteresowaniami trening prozdrowotny z wykorzystaniem zasad wybranej dyscypliny sportowej lub formy rekreacji.	SWF_S1_U01
PEU_U02	Student zna metody treningowe kształtujące cechy motoryczne z wykorzystaniem masy własnego ciała i różnych przyborów.	SWF_S1_U01
PEU_U03	Student zna podstawową technikę ćwiczeń kształtujących potrzebną w przygotowaniu organizmu do wysiłku fizycznego.	SWF_S1_U01
PEU_U04	Student zna podstawowe zasady bezpiecznego zachowania się podczas aktywności ruchowej.	SWF_S1_U01
PEU_U05	Student potrafi opracować plan treningowy krótko- i długoterminowy adekwatny do swoich możliwości.	SWF_S1_U01

PEU_U06	Student zna zasady wzmacniania aparatu stabilizacyjnego głębokiego i obwodowego oraz technikę podstawowych ćwiczeń kształtujących wydolność aerobową i siłową.	SWF_S1_U01
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zajęcia sportowe – ABT, aikido, badminton, bodyART, body ball, brazylijskie Jiu Jitsu, Callanetics, cuban salsa fit, futsal, joga, jogging, judo, karate, koszykówka, kulturystyka, lekkoatletyka, modelowanie ciała, narciarstwo, Nordic walking, pilates, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, pump, rugby, samoobrona, shape, squash, stretch-one, taniec towarzyski, tenis stołowy, tenis ziemny, trening funkcjonalny, trening prozdrowotny, turystyka górską, turystyka rowerowa, unihokej, wioślarstwo, wspinaczka, zajęcia korekcyjne, zumba, zajęcia korekcyjne dla studentów z niepełnosprawnością.

Sekcje sportowe – aerobik sportowy, badminton, judo, karate, koszykówka, lekkoatletyka, narciarstwo, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, sporty siłowe, szachy, tenis stołowy, tenis ziemny, unihokej, wioślarstwo, wspinaczka.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 30



Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W11IBPS.14PP.02972.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego
--	--

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 30 godz., 3 ECTS, EgzaminĆwiczenia: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma podstawową wiedzę o modelowaniu zjawisk losowych, dobiera właściwe modele probabilistyczne.	K1_IBP_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie wykonać podstawowe operacje związane z elementami modelowania probabilistycznego.	K1_IBP_U09
PEU_U02	Potrafi dobrać podstawowe procedury statystyczne do danych eksperymentalnych i je zastosować.	K1_IBP_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi wyszykiwać i korzystać z literatury oraz narzędzi informatycznych zalecanych do przedmiotu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę i umiejętności.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład i ćwiczenia rachunkowe, które mają na celu zdobycie przez uczestników wiedzy z podstaw rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej w szczególności poznanie najważniejszych rozkładów prawdopodobieństwa i twierdzeń granicznych pozwalających na rozumienie i analizowanie zjawisk mających złożony charakter losowy.

Uczestnicy zdobędą umiejętności obliczenia prawdopodobieństwa zdarzeń losowych w różnych modelach probabilistycznych, opisywania zjawisk w języku zmiennych losowych, opracowywania empirycznych danych statystycznych, przeprowadzania najważniejszych testów statystycznych w celu weryfikowania hipotez statystycznych.

Uczestnicy po ukończeniu zajęć będą potrafili wykorzystać efektywnie nabytą wiedzę i praktykę w analizowaniu i symulacji złożonych zjawisk mających charakter losowy. Zdobyta wiedza pozwoli uczestnikom na rozumienie praw statystycznych opartych na prawach wielkich liczb i rozkładach granicznych, będą również przeprowadzać testy statystyczne dla weryfikacji hipotez statystycznych i formułować wnioski w oparciu o dane statystyczne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	55
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	16
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Biofizyka Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.14PK.00568.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia: 15 Laboratorium: 15	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu inżynierii biomedycznej, w szczególności w zakresie biofizyki.	K1_IBP_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, szczególnie w zakresie inżynierii biomedycznej, a także analizować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. Wykorzystuje metody analityczne i eksperymentalne do formułowania oraz rozwiązywania zadań inżynierskich w tej dziedzinie.	K1_IBP_U08, K1_IBP_U09

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	K1_IBP_K01
PEU_K02	Potrafi współdziałać i współpracować w grupie, przyjmując w niej różne role, gotów jest do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	K1_IBP_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu wprowadzenie podstaw teoretycznych do dalszego studiowania zagadnień związanych z fizjologią ilościową, biosensorami, biospektroskopią oraz modelowaniem zjawisk biofizycznych. Jest to przedmiot obowiązkowy dla studentów I stopnia studiów stacjonarnych.

Program zajęć obejmuje zagadnienia związane z podstawami budowy materii, chemicznymi wiązaniami i oddziaływaniami międzycząsteczkowymi w kontekście układów biologicznych, a także procesy takie jak dyfuzja, osmoza i transport przez błony biologiczne. Duży nacisk kładziony jest na biofizykę błon komórkowych, w tym kanały jonowe oraz błony komórek nerwowych.

Zajęcia mają różnorodne formy: wykłady, ćwiczenia i laboratoria. W ramach wykładów omawiane są m.in. podstawy termodynamiki czy mechanizmy transportu przez błony biologiczne. Ćwiczenia koncentrują się na zadaniach związanych z przepływem cieczy, analizą podobieństwa oraz termodynamiką, natomiast laboratoria obejmują praktyczne badania dotyczące m.in. dializy oraz promieniotwórczości.

Po ukończeniu zajęć studenci będą posiadali solidne podstawy teoretyczne i praktyczne, które umożliwią dalsze zgłębianie złożonych zjawisk biofizycznych oraz zastosowanie zdobytej wiedzy w dziedzinie inżynierii biomedycznej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Przygotowanie do zajęć	24
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	21
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Biochemia-1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.14PK.02973.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje podstawowe elementy budowy białek i poziomy organizacji ich struktury, wyjaśnia zasady fałdowania łańcucha peptydowego, przedstawia podstawową wiedzę o technikach izolacji i oczyszczania białek.	K1_IBP_W03
PEU_W02	Objaśnia mechanizm funkcjonowania białka nieenzymatycznego na przykładzie hemoglobiny.	K1_IBP_W03
PEU_W03	Przedstawia podstawowe wiadomości o kinetyce enzymatycznej, opisuje sposoby regulacji aktywności enzymów i mechanizmy katalizy enzymatycznej.	K1_IBP_W03
PEU_W04	Przedstawia zasady regulacji metabolizmu, sposoby przekazywania sygnałów biologicznych i opisuje działanie motorów molekularnych.	K1_IBP_W03
PEU_W05	Opisuje budowę DNA i RNA, objaśnia przepływ informacji genetycznej oraz proces biosyntezy białka.	K1_IBP_W03

PEU_W06	Objaśnia zasady projektowania leków.	K1_IBP_W03
PEU_W07	Objaśnia szlaki metaboliczne.	K1_IBP_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje źródła literaturowe do utrwalania i pogłębiania wiedzy z zakresu biochemii i biologii molekularnej.	K1_IBP_U02, K1_IBP_U03
PEU_U02	Posługuje się specjalistyczną terminologią z zakresu biochemii i biologii molekularnej.	K1_IBP_U05
PEU_U03	Proponuje sposób postępowania przy oczyszczaniu białka i jego charakterystyce molekularnej.	K1_IBP_U03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozumie potrzebę doksztalcania się, w tym pogłębiania wiedzy specjalistycznej.	K1_IBP_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Studenci uczęszczający na wykład poznają podstawowe pojęcia w zakresie biochemii białek i węglowodanów, budowę błon biologicznych, działanie motorów molekularnych, a także mechanizmy rządzące szlakami przekazywania sygnałów biologicznych. Zapoznają się z teoretycznymi podstawami technik pracy z biocząsteczkami. Uzyskują wiedzę o kinetyce reakcji enzymatycznych i organizacji metabolizmu. Uczestnicy będą mogli poznać budowę kwasów nukleinowych i podstawowe metody stosowane w biologii molekularnej. Zdobędą wiedzę na temat sposobu przekazywania informacji genetycznej i zapoznają się z podstawowymi zasadami projektowania leków.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Przygotowanie do zajęć	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	11
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Techniki programowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.14PK.02974.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 45	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę z zakresu wybranych współczesnych technik tworzenia i utrzymania programów komputerowych.	K1_IBP_W03, K1_IBP_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi pisać programy komputerowe z zastosowaniem współczesnych technik tworzenia kodu.	K1_IBP_U04
PEU_U02	Potrafi projektować i implementować w języku Python programy komputerowe rozwiązujące umiarkowanie złożone problemy z zakresu inżynierii biomedycznej.	K1_IBP_U04

PEU_U03	Potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu informatyki.	K1_IBP_U05
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zakres wykładu obejmuje zapoznanie z wybranymi współczesnymi technikami tworzenia i utrzymania programów komputerowych. Zajęcia laboratoryjne służą doskonaleniu umiejętności pisania programów komputerowych we współczesnym języku programowania oraz rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii biomedycznej za pomocą samodzielnie napisanego programu komputerowego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	45
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie projektu	9
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przeprowadzenie badań empirycznych	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	9
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Podstawy elektroniki medycznej-2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.14PK.02975.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 30 godz., 2 ECTS, EgzaminĆwiczenia: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenęLaboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą budowy i właściwości podstawowych analogowych i cyfrowych układów elektronicznych	K1_IBP_W03
PEU_W02	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie właściwości elektronicznej aparatury pomiarowej związanej z pomiarami podstawowych wielkości elektrycznych	K1_IBP_W03
PEU_W03	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu metod i technik pomiaru, szacowania niepewności i przedstawiania wyników pomiarów.	K1_IBP_W03
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Zna metody analizy liniowych obwodów elektrycznych oraz potrafi posługiwać się nimi w praktyce w stopniu umożliwiającym zrozumienie działania prostych układów elektronicznych	K1_IBP_U03
PEU_U02	Potrafi planować i wykonywać eksperymenty w zakresie badania układów elektronicznych, oraz opracowywać wyniki tych eksperymentów.	K1_IBP_U08
PEU_U03	Potrafi wyciągać wnioski w zakresie poprawnego doboru elektronicznej aparatury pomiarowej, eksperymentalnej charakterystyki jej cech oraz jej wpływu na niepewność pomiaru	K1_IBP_U09
PEU_U04	Potrafi pozyskiwać z literatury, baz danych i innych źródeł podstawowe informacje dotycząc właściwości elektronicznej aparatury pomiarowej.	K1_IBP_U03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, w szczególności w zakresie elektronicznej aparatury pomiarowej charakterystycznej dla elektroniki medycznej	K1_IBP_K01
PEU_K02	Jest gotów do samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, działań zespołów, którymi kieruje i organizacji, w których uczestniczy, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań, w zakresie konstrukcji, charakteryzacji i praktycznym wykorzystaniu elektronicznej aparatury pomiarowej w elektronice medycznej	K1_IBP_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład, zajęcia laboratoryjne oraz zajęcia rachunkowe, które mają na celu zdobycie przez uczestników wiedzy oraz umiejętności praktycznych z zakresu budowy, własności i sposobu analizy podstawowych analogowych i cyfrowych układów elektronicznych oraz elektronicznej aparatury pomiarowej, wybranych metod pomiaru wielkości elektrycznych i oceny niepewności pomiaru. Dzięki nabytej wiedzy i umiejętnościom praktycznym, uczestnicy po ukończeniu zajęć będą potrafili efektywnie analizować wybrane własności podstawowych układów elektronicznych oraz poprawnie wykonywać i interpretować pomiary podstawowych wielkości elektrycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie do zajęć	21
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	40
Zaliczenie/Egzamin	4

Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150
---	-----------------------------



Optyka inzynierska Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.14PK.02976.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenęLaboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia i definiuje podstawowe prawa i zjawiska optyki falowej i geometrycznej oraz uzasadnia ich zastosowania do budowy przyrządów optycznych i optoelektronicznych.	K1_IBP_W03, K1_IBP_W09
PEU_W02	Objaśnia i definiuje mechanizmy oddziaływania światła z materią oraz budowę i właściwości materiałów i elementów optycznych.	K1_IBP_W03, K1_IBP_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Planuje i kontroluje eksperymenty z wykorzystaniem zjawisk optyki falowej i geometrycznej	K1_IBP_U07, K1_IBP_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Akceptuje potrzebę współpracy zespołowej w celu znalezienia optymalnego rozwiązania napotkanych problemów	K1_IBP_K01, K1_IBP_K03

PEU_K02	Docenia potrzebę ciągłego uczenia się, w tym samokształcenia	K1_IBP_K01, K1_IBP_K03
---------	--	------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład oraz zajęcia laboratoryjne, które mają na celu zdobycie wiedzy dotyczącej podstawowych praw i zjawisk z zakresu optyki oraz umiejętności ich praktycznego zastosowania. W szczególności przedmiot zapoznaje studentów z budową i zasadą działania podstawowych elementów i przyrządów optycznych, ograniczającą rolą aberracja optycznych, budowa oka ludzkiego oraz elementami fotometrii. Omówione będzie także zjawisko dyfrakcji i jego znaczenie w funkcjonowaniu układów optycznych, zjawisko interferencji i jego zastosowania w precyzyjnej metrologii oraz polaryzacji światła i właściwości optycznych kryształów. W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci zdobędą praktyczne umiejętności posługiwania się podstawowymi elementami i przyrządami optycznymi.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	9
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	9
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Mechanika i wytrzymałość 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.14PK.02977.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 15	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu teorie, fakty i metody z zakresu matematyki, fizyki, chemii, elektrotechniki, mechaniki przydatne do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu Inżynierii Biomedycznej.	K1_IBP_W01
PEU_W02	Zna technologie inżynierskie, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu biomechaniki inżynierskiej.	K1_IBP_W03
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment w celu wyznaczenia podstawowych właściwości mechanicznych materiału.	K1_IBP_U08
PEU_U02	Potrafi analizować dane eksperymentalne z zakresu mechaniki i wytrzymałości materiałów.	K1_IBP_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi czerpać informacje z zewnętrznych źródeł i poddawać je krytycznej oceni.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Uzyskanie elementarnej wiedzy z zakresu mechaniki technicznej, w szczególności dotyczącej ciała odkształcalnego. Nabycie podstawowych umiejętności wyznaczania charakterystyk wytrzymałościowych materiałów i obiektów mechanicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	14
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Język obcy 1.1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów lektoraty	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu PWRSJOS.81EJO.04091.25
Jednostka organizacyjna Politechnika Wroclawska	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia	Obligatoryjność Wybieralny
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Języki obce
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestry Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 60 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje określone dla właściwego poziomu językowego: zna i stosuje określone poziomem środki językowe (gramatyczne, leksykalne) oraz ze środowiska akademickiego; posługuje się umiejętnością ogólnego i selektywnego czytania ze zrozumieniem; tworzy pisemne formy wypowiedzi; porozumiewa się w środowisku rodzinnym, towarzyskim, akademickim i zawodowym; rozwija kompetencje społeczne współpracując w grupie i dostrzegając kontekst interkulturowości.	SJO_S1_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Forma zajęć - ćwiczenia. Zagadnienia tematyczne i gramatyczne.

a. A1, A2, B1 język francuski, hiszpański, japoński, niemiecki, polski jako obcy, rosyjski

b. B2.1, C1.1 język angielski, niemiecki; C2.1 angielski

Ogólne treści kształcenia

a. Podstawowe informacje personalne w kontekście uczelni i miejsca pracy, moje najbliższe otoczenie, przebieg dnia, poruszanie się po kampusie i mieście, życie kulturalne, czas wolny, praktyka, wyjazdy zagraniczne, uczelnia, plany zawodowe, miniprojekty

b. autoprezentacja i budowanie zespołu; praca z tekstami specjalistycznymi (w celu zrozumienia ogólnego przekazu tekstu, informacji szczegółowych, kluczowych słów oraz zwrotów; parafrazowanie informacji; streszczanie tekstów); przygotowanie do pracy indywidualnej i projektowej z wybranymi zagadnieniami z języka specjalistycznego związanego ze studiowaną dziedziną; skuteczna komunikacja na tematy związane ze środowiskiem akademickim, naukami technicznymi oraz współczesnym światem.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	60
Przygotowanie do zajęć	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 90



Konstrukcje i pomiary optyczne-1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność optyka biomedyczna	Kod przedmiotu W11IBPOBIS.18PS.03006.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna pojęcia z zakresu konstrukcji i pomiarów optycznych, jak również ich wykorzystania w prostych zadaniach inżynierskich.	K1_IBP_W09
PEU_W02	Ma szczegółową wiedzę na temat wybranych elementów optycznych, zasady ich działania oraz opisujących ich parametrów, a także podstawową wiedzę na temat pomiarów parametrów tych elementów optycznych	K1_IBP_W09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych dotyczących tematyki przedmiotu.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład, który ma na celu zapoznanie słuchacza z pojęciami z zakresu konstrukcji i pomiarów optycznych oraz zdobycie uporządkowanej i podbudowanej teoretycznie wiedzy na temat podstawowych elementów i konstrukcji optycznych. Dzięki ukończeniu zajęć słuchacze będą mieć szczegółową wiedzę na temat budowy i zasady działania kluczowych elementów optycznych oraz możliwości ich praktycznego zastosowania w układach optycznych. Poznają ich parametry użytkowe a także sposoby pomiarów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Optyka falowa

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność optyka biomedyczna	Kod przedmiotu W11IBPOBIS.18PS.03005.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 30 godz., 2 ECTS, EgzaminĆwiczenia: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenęLaboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu teorii dyfrakcji pozwalającą zrozumieć podstawowe zjawiska optyczne.	K1_IBP_W03, K1_IBP_W09
PEU_W02	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą teorii spójności światła pozwalającą zrozumieć podstawowe zjawiska optycznej.	K1_IBP_W03
PEU_W03	Ma elementarną wiedzę z zakresu opisu światła spolaryzowanego i wpływu polaryzacji na zjawisko interferencji.	K1_IBP_W03, K1_IBP_W09
PEU_W04	Ma uporządkowaną, wiedzę z zakresu budowy i zasad justowania podstawowych układów optyki falowej.	K1_IBP_W03
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi ocenić wpływ zjawiska dyfrakcji na działanie podstawowych układów optycznych.	K1_IBP_U08
PEU_U02	Potrafi zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment z zakresu optyki falowej.	K1_IBP_U08
PEU_U03	Potrafi rozwiązać podstawowe problemy rachunkowe z zakresu optyki falowej w ujęciu skalarnym.	K1_IBP_U03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć optyki; potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały; rozumie potrzebę popularyzacji optyki.	K1_IBP_K03, K1_IBP_K06
PEU_K02	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania, w tym autodokształcania; umie i rozumie potrzebę uczenia się samodzielnie i w grupie.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład oraz zajęcia laboratoryjne, które mają na celu zdobycie przez uczestników wiedzy oraz umiejętności w zakresie podstaw optyki falowej. Uczestnicy zdobędą wiedzę w zakresie podstaw interferometrii, zjawiska dyfrakcji, filtracji optycznej, teorii koherencji, holografii, teorii rozdzielczości oraz zjawiska polaryzacji. Umiejętności obejmują podstawy justowania prostych układów optycznych w tym interferometru, prowadzenia eksperymentu z zakresu optyki fourierowskiej i podstaw efektów dyfrakcyjnych. Zdobyta wiedza pozwoli na ocenę wpływu dyfrakcji na układy optyczne, zrozumienie podstaw praktycznych i teoretycznych interferometrii.

- Potrafi ocenić wpływ zjawiska dyfrakcji na działanie podstawowych układów optycznych
- Potrafi zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment z zakresu optyki falowej

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	30
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	45
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	9
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	12
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 175



Fizjologia, Optyka i Inżynieria Widzenia Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność optyka biomedyczna	Kod przedmiotu W11IBPOBIS.18PS.04112.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenęSeminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma uporządkowaną wiedzę na temat anatomii i fizjologii oka z perspektywy inżynierii biomedycznej.	K1_IBP_W02
PEU_W02	Zna i rozumie budowę i funkcjonowanie oka w ujęciu optyczno-inżynierskim.	K1_IBP_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zaplanować i przygotować seminarium z zakresu wiedzy dotyczącej oka i procesu widzenia.	K1_IBP_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy w tematyce działania i budowy oka oraz procesu widzenia.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład oraz seminarium stanowiące kompleksowe studium układu wzrokowego oraz optyki widzenia. Uczestnicy zdobędą podstawową inżynierską wiedzę na temat budowy oka i właściwości optycznych poszczególnych jego elementów. W ramach seminarium studenci nabędą umiejętności wyszukiwania informacji oraz ich krytycznej analizy. Uczestnicy zdobędą także doświadczenie w efektywnym sposobie przekazywania pozyskanych informacji. Po ukończeniu zajęć studenci będą mieli uporządkowaną wiedzę na temat oka i procesu widzenia.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Seminarium	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Czujniki i pomiary wielkości nieelektrycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność biomechanika inżynierska	Kod przedmiotu W11IBPB MIS.18PS.02992.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 30 godz., 2 ECTS, EgzaminLaboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje zjawiska opisujące konwersję wielkości nieelektrycznych na elektryczne.	K1_IBP_W03
PEU_W02	Definiuje zjawiska fizyczne wykorzystywane w czujnikach, jak np. zmiany rezystancji, pojemności i indukcyjności oraz zjawiska: piezoelektryczne, piroelektryczne, termoelektryczne, optoelektryczne i magnetoelektryczne, magnetostrykcyjne.	K1_IBP_W03
PEU_W03	Wyjaśnia zasady pomiaru wielkości nieelektrycznych.	K1_IBP_W03
PEU_W04	Przedstawia ogólną wiedzę o działaniu czujników inteligentnych.	K1_IBP_W03
PEU_W05	Definiuje opisy w zakresie budowy, działania i zastosowań wybranych czujników.	K1_IBP_W03
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Konstruuje prosty czujnik do pomiaru wielkości nieelektrycznej.	K1_IBP_U08
PEU_U02	Interpretuje doświadczalnie i teoretycznie podstawowe właściwości czujników.	K1_IBP_U08
PEU_U03	Analizuje na podstawie literatury, baz danych i innych źródeł podstawowe informacje dotyczące czujników, ich właściwości i zastosowań.	K1_IBP_U08
PEU_U04	Przeprowadza proste eksperymenty w zakresie pomiarów wielkości nieelektrycznych.	K1_IBP_U08
PEU_U05	Opracowuje raport pisemny z badań eksperymentalnych.	K1_IBP_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest otwarty na wiedzę i ciekawy świata, w tym świata zaawansowanej techniki i świata nauki.	K1_IBP_K01
PEU_K02	Docenia wpływ osiągnięć technologicznych na postęp techniczny, rozwój nauki i ochronę środowiska.	K1_IBP_K01
PEU_K03	Podejmuje wyzwanie rozwinięcia umiejętności pracy w zespole i wspólnego rozwiązywania problemów.	K1_IBP_K01
PEU_K04	Otwarty na rozwinięcie zdolności samodzielnego stosowania posiadanych umiejętności.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykłady oraz zajęcia praktyczne, których celem jest zdobycie przez studentów wiedzy i umiejętności w zakresie przetwarzania sygnałów nieelektrycznych stosowanych w medycynie. Studenci poznają podstawowe zjawiska fizyczne umożliwiające konwersję wielkości fizycznych nieelektrycznych na sygnały elektryczne, a także zasady działania prostych czujników i przetworników oraz ich zastosowań. Przedmiot rozwija umiejętności projektowania i badania podstawowych czujników oraz przetworników, jak również uczy analizy literatury i skutecznego przedstawiania wiedzy o różnych zastosowaniach tych urządzeń. Po ukończeniu zajęć uczestnicy będą potrafili samodzielnie projektować i oceniać proste systemy pomiarowe oraz prezentować możliwości aplikacyjne czujników w praktyce inżynierskiej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	18
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Zaliczenie/Egzamin	2
Liczba godzin	
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	100



Automatyka i robotyka 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność elektronika medyczna	Kod przedmiotu W11IBPEMES.18PS.02991.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Inżynierii Biomedycznej, w szczególności: automatyki i robotyki.	K1_IBP_W03
PEU_W02	Ma wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych automatyki i robotyki, stosowanych w Inżynierii Biomedycznej.	K1_IBP_W04
PEU_W03	Zna podstawowe technologie inżynierskie, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu Inżynierii Biomedycznej w automatyce i robotyce.	K1_IBP_W09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykład ma na celu zdobycie przez uczestników wiedzy w zakresie układów automatyki i robotyki. Uczestnicy zdobędą wiedzę o budowie robotów i manipulatorów, struktur układów regulacji i sterowania oraz zastosowaniu w aplikacjach przemysłowych i obszarze inżynierii biomedycznej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	23
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Mikrokontrolery-1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność biomechanika inżynierska	Kod przedmiotu W11IBPB MIS.18PS.02993.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenęLaboratorium: 45 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę o strukturze typowego mikrokontrolera i o jego programowaniu w języku assemblera.	K1_IBP_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi analizować, pisać i uruchamiać praktycznie proste programy realizujące podstawowe algorytmy oraz struktury danych.	K1_IBP_U04
PEU_U02	Potrafi sterować elementami podłączonymi do mikrokontrolera, a także reagować na wymuszenia zewnętrzne.	K1_IBP_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi wszechstronnie przewidywać skutki swoich działań.	K1_IBP_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład i zajęcia laboratoryjne. Celem obu form dydaktycznych jest uzyskanie podstawowej wiedzy o zasobach typowego mikrokontrolera oraz o możliwościach praktycznego wykorzystania tych zasobów. W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci nabywają umiejętności w zakresie wybranych technik programowania w języku asemblera, uczą się praktycznego uruchamiania programów, a także poznają praktycznie przykładowe środowisko do przygotowywania i uruchamiania programów. Część zadań programistycznych można realizować w języku C.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	45
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie projektu	28
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Czujniki i pomiary wielkości nieelektrycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność elektronika medyczna	Kod przedmiotu W11IBPEMES.18PS.02992.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 30 godz., 2 ECTS, EgzaminLaboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje zjawiska opisujące konwersję wielkości nieelektrycznych na elektryczne.	K1_IBP_W03
PEU_W02	Definiuje zjawiska fizyczne wykorzystywane w czujnikach, jak np. zmiany rezystancji, pojemności i indukcyjności oraz zjawiska: piezoelektryczne, piroelektryczne, termoelektryczne, optoelektryczne i magnetoelektryczne, magnetostrykcyjne.	K1_IBP_W03
PEU_W03	Wyjaśnia zasady pomiaru wielkości nieelektrycznych.	K1_IBP_W03
PEU_W04	Przedstawia ogólną wiedzę o działaniu czujników inteligentnych.	K1_IBP_W03
PEU_W05	Definiuje opisy w zakresie budowy, działania i zastosowań wybranych czujników.	K1_IBP_W03
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Konstruuje prosty czujnik do pomiaru wielkości nieelektrycznej.	K1_IBP_U08
PEU_U02	Interpretuje doświadczalnie i teoretycznie podstawowe właściwości czujników.	K1_IBP_U08
PEU_U03	Analizuje na podstawie literatury, baz danych i innych źródeł podstawowe informacje dotyczące czujników, ich właściwości i zastosowań.	K1_IBP_U08
PEU_U04	Przeprowadza proste eksperymenty w zakresie pomiarów wielkości nieelektrycznych.	K1_IBP_U08
PEU_U05	Opracowuje raport pisemny z badań eksperymentalnych.	K1_IBP_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest otwarty na wiedzę i ciekawy świata, w tym świata zaawansowanej techniki i świata nauki.	K1_IBP_K01
PEU_K02	Docenia wpływ osiągnięć technologicznych na postęp techniczny, rozwój nauki i ochronę środowiska.	K1_IBP_K01
PEU_K03	Podjmuje wyzwanie rozwinięcia umiejętności pracy w zespole i wspólnego rozwiązywania problemów.	K1_IBP_K01
PEU_K04	Otwarty na rozwinięcie zdolności samodzielnego stosowania posiadanych umiejętności.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykłady oraz zajęcia praktyczne, których celem jest zdobycie przez studentów wiedzy i umiejętności w zakresie przetwarzania sygnałów nieelektrycznych stosowanych w medycynie. Studenci poznają podstawowe zjawiska fizyczne umożliwiające konwersję wielkości fizycznych nieelektrycznych na sygnały elektryczne, a także zasady działania prostych czujników i przetworników oraz ich zastosowań. Przedmiot rozwija umiejętności projektowania i badania podstawowych czujników oraz przetworników, jak również uczy analizy literatury i skutecznego przedstawiania wiedzy o różnych zastosowaniach tych urządzeń. Po ukończeniu zajęć uczestnicy będą potrafili samodzielnie projektować i oceniać proste systemy pomiarowe oraz prezentować możliwości aplikacyjne czujników w praktyce inżynierskiej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	18
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Zaliczenie/Egzamin	2
Liczba godzin	
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	100



Mechanika i wytrzymałość 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność biomechanika inżynierska	Kod przedmiotu W11IBPBMIS.18PS.03016.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi wyznaczyć położenie środka masy i momenty bezwładności figur płaskich, potrafi wyznaczać reakcje w układach statycznie wyznaczalnych.	K1_IBP_U13
PEU_U02	Potrafi wyznaczać siły wewnętrzne w kratownicach i belkach. Potrafi wyznaczać ugięcia w belkach, a także naprężenia i przemieszczenia w prostych stanach obciążenia - ściskaniu, skręcaniu.	K1_IBP_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje oraz je analizować.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Posiada umiejętności do rozwiązywania prostych problemów technicznych z zakresu mechaniki i wytrzymałości materiałów.

Potrafi wykonać statyczne analizy wytrzymałościowe prostych elementów maszyn.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	30
Przygotowanie projektu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Mikrokontrolery-1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność elektronika medyczna	Kod przedmiotu W11BPEMES.18PS.02993.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenęLaboratorium: 45 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę o strukturze typowego mikrokontrolera i o jego programowaniu w języku assemblera.	K1_IBP_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi analizować, pisać i uruchamiać praktycznie proste programy realizujące podstawowe algorytmy oraz struktury danych.	K1_IBP_U04
PEU_U02	Potrafi sterować elementami podłączonymi do mikrokontrolera, a także reagować na wymuszenia zewnętrzne.	K1_IBP_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi wszechstronnie przewidywać skutki swoich działań.	K1_IBP_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład i zajęcia laboratoryjne. Celem obu form dydaktycznych jest uzyskanie podstawowej wiedzy o zasobach typowego mikrokontrolera oraz o możliwościach praktycznego wykorzystania tych zasobów. W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci nabywają umiejętności w zakresie wybranych technik programowania w języku asemblera, uczą się praktycznego uruchamiania programów, a także poznają praktycznie przykładowe środowisko do przygotowywania i uruchamiania programów. Część zadań programistycznych można realizować w języku C.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	45
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Przygotowanie projektu	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Propedeutyka nauk medycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.18PK.02978.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu propedeutyki nauk medycznych.	K1_IBP_W02
PEU_W02	Ma poszerzoną wiedzę na temat chorób i patologii narządów.	K1_IBP_W02
PEU_W03	Ma wiedzę na temat wykorzystania metod inżynierii biomedycznej w terapii, diagnostyce i opiece zdrowotnej.	K1_IBP_W02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi dokonać krytycznej samooceny oraz realizować proces samokształcenia na rzecz interesu publicznego.	K1_IBP_K04, K1_IBP_K06
PEU_K02	Ma świadomość roli społecznej i zawodowej studenta uczelni technicznej, zwłaszcza w zakresie rzetelnego i uczciwego przekazu informacji oraz uczciwego poddania się procesowi sprawdzania wiedzy.	K1_IBP_K04, K1_IBP_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu pozyskanie przez uczestników wiedzy o podstawowych kategoriach pojęciowych związanych z propedeutyką nauk medycznych. Uczestnicy zdobędą podstawową wiedzę na temat patologii narządów i układów ciała ludzkiego, epidemiologii, chorób cywilizacyjnych, chorób zakaźnych, immunologii, transplantologii, nowotworów. Pozyskają również wiedzę na temat praktycznego zastosowania metod inżynierii biomedycznej w terapii, diagnostyce i opiece zdrowotnej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	7
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Elektroniczna aparatura medyczna-1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.18PK.02979.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 30 godz., 3 ECTS, EgzaminLaboratorium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i własności elektrycznych urządzeń medycznych do diagnostyki i terapii.	K1_IBP_W03, K1_IBP_W04
PEU_W02	Zna warunki stosowania urządzeń i ich możliwości diagnostyczne i terapeutyczne.	K1_IBP_W03, K1_IBP_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi obsługiwać podstawowe urządzenia elektromedyczne diagnostyczne i terapeutyczne. Potrafi zapewnić właściwe warunki pracy tych urządzeń. Potrafi ocenić ich własności techniczne i użytkowe tych urządzeń.	K1_IBP_U10, K1_IBP_U12
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia. Potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu własnego rozumienia tematu.	K1_IBP_K01
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład oraz zajęcia laboratoryjne, które mają na celu zdobycie przez uczestników wiedzy oraz umiejętności praktycznych z zakresy konstrukcji, zasady działania, warunków użytkowania oraz właściwości urządzeń elektromedycznych do diagnostyki oraz terapii. Dzięki nabytej wiedzy i praktyce, uczestnicy po ukończeniu zajęć będą potrafili poprawnie obsługiwać podstawowe urządzenia elektromedyczne oraz oceniać ich własności techniczne i użytkowe.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	40
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Podstawy biofotoniki Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.18PK.02980.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">• Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę• Laboratorium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę• Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia podstaw biofotoniki.	K1_IBP_W03
PEU_W02	Ma wiedzę na temat parametrów optycznych tkanek i oddziaływania światła z tkankami	K1_IBP_W03
PEU_W03	Posiada wiedzę na temat technik obrazowania medycznego	K1_IBP_W03
PEU_W04	Ma wiedzę na temat technik diagnostycznych i terapeutycznych wykorzystujących promieniowanie elektromagnetyczne	K1_IBP_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę - formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy z zakresu biofotoniki.	K1_IBP_U06, K1_IBP_U07, K1_IBP_U10

PEU_U02	Potrafi wykonywać zadania laboratoryjne poprzez dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi.	K1_IBP_U07, K1_IBP_U10
PEU_U03	Potrafi brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich w zakresie biofotoniki.	K1_IBP_U04, K1_IBP_U06, K1_IBP_U07, K1_IBP_U10
PEU_U04	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole.	K1_IBP_U07
PEU_U05	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu biofotoniki – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne.	K1_IBP_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi współdziałać i współpracować w grupie, przyjmując w niej różne role, gotów jest do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	K1_IBP_K03
PEU_K02	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	K1_IBP_K01
PEU_K03	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, jest gotów do oceny znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	K1_IBP_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot wprowadza uczestników w zaawansowaną tematykę optyki i jej zastosowań w biologii, medycynie oraz inżynierii biomedycznej. Omówione zostaną parametry optyczne tkanek, prawa absorpcji i luminescencji oraz ich wykorzystanie w diagnostyce i terapii. Szczególny nacisk położono na oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z tkankami, zastosowania optyki falowej w medycynie oraz nowoczesne techniki, takie jak mikroskopia optyczna, spektroskopia czy interstycjalna termoterapia laserowa. Przedmiot obejmuje również praktyczne aspekty, w tym badanie właściwości fizycznych fotoogniw i materiałów stosowanych w ochronie optycznej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Seminarium	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przeprowadzenie badań literaturowych	9
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	9
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Zaliczenie/Egzamin	2

Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100
---	-----------------------------



Biomechanika inżynierska 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.18PK.02981.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu biomechaniki.	K1_IBP_W03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot składa się z 30 godzin wykładów, których celem jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi właściwości mechanicznych i strukturalnych wybranych tkanek miękkich oraz kostnych, a także przekazanie wiedzy z zakresu analizy biomechanicznej ciała człowieka i jego układów zastępczych. W trakcie zajęć omawiane są m.in. tematy związane z mechaniką ciała ludzkiego, analizą sił działających na narządy i tkanki, a także implantami i sztucznymi

narządami. Po ukończeniu zajęć student rozumie podstawowe zasady biomechaniki inżynierskiej, potrafi wykonywać podstawowe obliczenia biomechaniczne oraz analizować wytrzymałość materiałów biologicznych i elementów protez.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Zaliczenie/Egzamin	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Fizjologia Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.18PK.02982.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">• Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Egzamin• Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu fizjologii.	K1_IBP_W02
PEU_W02	Ma poszerzoną wiedzę na temat fizjologicznych uwarunkowań funkcjonowania organizmu człowieka.	K1_IBP_W02
PEU_W03	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu fizjologii na poziomie subkomórkowym, komórkowym, poszczególnych organów i całego organizmu.	K1_IBP_W02
PEU_W04	Ma wiedzę na temat procesów fizjologicznych i elektrofizjologicznych poszczególnych układów ciała człowieka.	K1_IBP_W02
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi prawidłowo interpretować, selekcjonować i łączyć pozyskane informacje, potrafi zastosować w praktyce pozyskane informacje (potrafi samodzielnie przygotować proste stanowisko pomiarowe i dokonać podstawowych pomiarów, przygotować próbkę i dokonać jej analizy, odróżnić fantom i obiekt biologiczny).	K1_IBP_U05, K1_IBP_U08
PEU_U02	Potrafi wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie w szczególności w zakresie wiedzy charakterystycznej dla fizjologii.	K1_IBP_U03
PEU_U03	Umie planować i rozwiązywać zadania inżynierskie metodami analitycznymi, symulacyjnymi i eksperymentalnymi, np.: umie oszacować czas potrzebny na realizację powierzonego zadania, potrafi utworzyć i zrealizować praktycznie harmonogram prac zapewniających dotrzymanie terminów realizacji zadania.	K1_IBP_U03
PEU_U04	Potrafi na poziomie podstawowym opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego, potrafi w sposób zwięzły i zrozumiały opracować raport z wyników realizacji zadania.	K1_IBP_U05
PEU_U05	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego.	K1_IBP_U08
PEU_U06	Potrafi prawidłowo interpretować uzyskane w czasie eksperymentu wyniki pomiarów oraz oszacować ich wiarygodność.	K1_IBP_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi dokonać krytycznej samooceny oraz realizować proces samokształcenia.	K1_IBP_K03
PEU_K02	Umie pracować zespołowo oraz wykazuje gotowość podporządkowania się zasadom pracy w grupie. Ma świadomość odpowiedzialności zarówno za pracę własną, jak i potrafi wspólnie realizowane zadanie zespołowe.	K1_IBP_K03
PEU_K03	Ma świadomość roli społecznej i zawodowej absolwenta uczelni technicznej, zwłaszcza w zakresie rzetelnego i uczciwego przekazu informacji oraz formułowania opinii dotyczących osiągnięć techniki oraz innych aspektów działalności inżynierskiej.	K1_IBP_K03, K1_IBP_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu pozyskanie przez uczestników wiedzy na temat fizjologii człowieka i funkcjonowania ludzkiego ciała, koncentrując się na podstawowych pojęciach i ogólnej charakterystyce człowieka. Uczestnicy poznają mechanizmy homeostazy, które utrzymują wewnętrzną równowagę organizmu oraz fizjologię głównych układów: ruchowego, nerwowego, sercowo-naczyniowego, limfatycznego, wydalniczego, pokarmowego i oddechowego. Przedmiot zapewnia również zrozumienie funkcjonowania układu hormonalnego i gospodarki płynami, kluczowych dla prawidłowego funkcjonowania organizmu. Zajęcia skierowane są do osób zainteresowanych fizjologią i funkcjonowaniem ludzkiego organizmu. Udział w zajęciach umożliwi uczestnikom zdobycie podstawowej wiedzy na temat funkcji ludzkiego ciała i ich regulacji na poziomie molekularnym, komórkowym, tkankowym i całego ciała, a także zdobycie wiedzy na temat metodologii badań fizjologicznych narządów i układów. Po ukończeniu zajęć, uczestnicy naberą umiejętności pracy w laboratorium fizjologii i przygotowania raportów z przeprowadzonych prac laboratoryjnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15

Przygotowanie do zajęć	3
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	11
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Biochemia-2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.18PK.02983.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia sposoby oznaczania stężenia białek i oznaczania ich aktywności.	K1_IBP_W03
PEU_W02	Przedstawia podstawowe wiadomości o kinetyce enzymatycznej, opisuje sposoby regulacji aktywności enzymów i mechanizmy katalizy enzymatycznej.	K1_IBP_W03
PEU_W03	Objaśnia sposoby wykorzystania spektroskopii absorpcyjnej i emisyjnej do charakterystyki białek.	K1_IBP_W03
PEU_W04	Opisuje budowę DNA i RNA.	K1_IBP_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi oznaczyć stężenie białka.	K1_IBP_U07, K1_IBP_U08
PEU_U02	Ocenia charakter inhibicji reakcji enzymatycznej (inhibitor konkurencyjny - inhibitor niekonkurencyjny).	K1_IBP_U07, K1_IBP_U08

PEU_U03	Przeprowadza rozdział chromatograficzny białek techniką filtracji żelowej; dobiera odpowiedni żel; wyznacza objętość zerową kolumny, projektuje warunki rozdziału.	K1_IBP_U07, K1_IBP_U08
PEU_U04	Przeprowadza elektroforezę białek SDS-PAGE.	K1_IBP_U07, K1_IBP_U08
PEU_U05	Izoluje DNA z tkanki zwierzęcej, ocenia czystość preparatu i wyznaczyć temperaturę topnienia.	K1_IBP_U07, K1_IBP_U08
PEU_U06	Wykorzystuje spektroskopię emisyjną do wyznaczenia parametrów kształtu białka, zbadania mikrootoczenia fluoroforów oraz zmian anizotropii.	K1_IBP_U07, K1_IBP_U08
PEU_U07	Oblicza parametry kinetyczne reakcji, stężenie białka, stopień znakowania białka, temperaturę topnienia DNA.	K1_IBP_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do pracy w grupie, respektuje zasady pracy w laboratorium biochemicznym.	K1_IBP_K01, K1_IBP_K07
PEU_K02	Jest odpowiedzialny za swoją pracę i przygotowanie teoretyczne do przeprowadzenia eksperymentów.	K1_IBP_K01, K1_IBP_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem zajęć laboratoryjnych jest zapoznanie uczestników z praktycznymi aspektami technik pracy z biocząsteczkami. Uczestnicy poznają podstawowe techniki pracy z białkami i DNA (oznaczanie stężenia, czystości preparatów, izolacja DNA, rozdzielanie białek, wyznaczanie masy cząsteczkowej, eksperymentalne wyznaczanie podstawowych danych kinetyki reakcji enzymatycznych). Zaznajomią się z rejestracją widm absorpcji i emisji oraz analizą danych fluorescencyjnych białek (wygaszanie fluorescencji, pomiary polaryzacyjne). Zdobędą umiejętność prowadzenia eksperymentu i analizy uzyskanych danych eksperymentalnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	8
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	12
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Język obcy 1.2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów lektoraty	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu PWRSJOS.83CJO.04092.25
Jednostka organizacyjna Politechnika Wroclawska	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia	Obligatoryjność Wybieralny
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Języki obce
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestry Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 60 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
--	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu minimum B2 ESOKJ; zna, rozumie i stosuje środki językowe (gramatyczne, leksykalne i stylistyczne) typowe dla języka akademickiego, specjalistycznego i technicznego stosowane w dziedzinie studiowanego kierunku stosowane w środowisku akademickim i zawodowym; skutecznie porozumiewa się w zespołach interdyscyplinarnych ćwicząc umiejętność komunikacji, kreatywności i krytycznego myślenia; docenia potrzebę doskonalenia swoich umiejętności w zakresie języka specjalistycznego.	SJO_S1_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Forma zajęć - ćwiczenia. Zagadnienia tematyczne i gramatyczne.

B2.2 język angielski, francuski, hiszpański, niemiecki

C1.2 język angielski, niemiecki

Ogólne treści kształcenia

Autoprezentacja i budowanie zespołu, np. własny profil studenta w kontekście uczelni technicznej oraz zainteresowań w obszarze nauk ścisłych; efektywne prezentowanie siebie, swoich zainteresowań i pomysłów w kontekstach akademickich i zawodowych, interaktywne zadania budujące zespół.

Prezentacja na temat związany z kierunkiem studiów oraz zainteresowaniami naukowymi studentów – struktura prezentacji, opracowanie oraz omówienie materiałów wizualnych – wykresy, tabele, ilustracje; stosowanie charakterystycznych zwrotów i wyrażeń, przedstawienie prezentacji oraz przeprowadzenie dyskusji odnoszącej się do przedstawionej prezentacji.

Przygotowanie do pracy indywidualnej i projektowej z wybranymi zagadnieniami z języka specjalistycznego związanego ze studiowaną dziedziną – materiały wyselekcjonowane przez studentów i prowadzącego.

Język w komunikacji na tematy akademickie z wykorzystaniem języka specjalistycznego – np. formułowanie oraz wymiana poglądów popartych argumentami, włączanie się do dyskusji, parafrazowanie przedstawionych treści, przechodzenie do kolejnych punktów, podsumowywanie wypowiedzi, stosowanie charakterystycznych zwrotów i wyrażeń; branie udziału w różnych formach interakcji, używanie różnorodnych strategii dyskursu.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	60
Przygotowanie do zajęć	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 90



Interferometria i holografia Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność optyka biomedyczna	Kod przedmiotu W11IBPOBIS.110PS.02550.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">• Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę• Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje zjawiska interferencji dwuwieżkowej i wielowieżkowej.	K1_IBP_W03, K1_IBP_W09
PEU_W02	Rozróżnia zjawiska koherencji czasowej i przestrzennej.	K1_IBP_W03, K1_IBP_W09
PEU_W03	Objaśnia budowę i zasadę działania najważniejszych typów interferometrów.	K1_IBP_W03, K1_IBP_W09
PEU_W04	Objaśnia metody analizy interferogramów różnych typów.	K1_IBP_W03, K1_IBP_W09
PEU_W05	Objaśnia i definiuje sposoby wykorzystania zjawiska interferencji światła w metrologii.	K1_IBP_W03, K1_IBP_W09
PEU_W06	Objaśnia metody zapisu i rekonstrukcji hologramów oraz sposoby wykorzystania holografii w pomiarach optycznych.	K1_IBP_W03, K1_IBP_W09

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Stosuje techniki interferencyjne i holograficzne w metrologii optycznej.	K1_IBP_U01, K1_IBP_U07, K1_IBP_U08
PEU_U02	Planuje wykonanie eksperymentów związanych z wykorzystaniem zjawiska interferencji światła.	K1_IBP_U01, K1_IBP_U07, K1_IBP_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Akceptuje potrzebę ciągłego samokształcenia, wynikającego z konieczności nadążania za rozwojem techniki interferometrii i potrzebą samodzielnego poznawania najnowszych trendów z tej dziedziny.	K1_IBP_K03
PEU_K02	Wspiera współdziałanie w zespole mające na celu kreatywne rozwiązywanie problemów.	K1_IBP_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład oraz zajęcia laboratoryjne, które mają na celu zdobycie wiedzy dotyczącej zjawiska interferencji oraz praktycznych umiejętności zastosowań interferometrii w precyzyjnych pomiarach różnych wielkości fizycznych. W szczególności przedmiot objaśnia zjawisko interferencji dla światła o różnych charakterystykach (monochromatycznego, polichromatycznego, koherentnego, częściowo koherentnego), omawia budowę, zasadę działania i praktyczne zastosowania interferometrów różnych typów: dwuwiałkowych, wielowiałkowych, mikrointerferometrów, interferometrów skanujących i interferometrów dużego pola, sposoby obróbki interferogramów oraz zastosowania interferometrów do precyzyjnych pomiarów odległości, aberracji frontów falowych, współczynnika załamania, płaskości powierzchni, jakości elementów optycznych, w tomografii koherencyjnej (OCT), oraz w badaniach biologicznych (mikroskopia polaryzacyjno-interferencyjna). Omówiona będzie także zasada holograficznego zapisu i rekonstrukcji informacji, różne rodzaje hologramów oraz zastosowania holografii w pomiarach interferencyjnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	40
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Biomechanika inżynierska 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność biomechanika inżynierska	Kod przedmiotu W11IBPBMIS.110PS.03017.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 45 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi posługiwać się zaawansowaną technicznie aparaturą diagnostyczno-pomiarową i analizować wyniki, oceniając przydatność różnych badań aparaturowych.	K1_IBP_U04
PEU_U02	Potrafi formułować problemy badawcze, planować pomiary, dobrać adekwatne metody oraz techniki badawcze do pozyskiwania danych i wyciągać wnioski z badań naukowych i własnych obserwacji.	K1_IBP_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i potrafi inicjować i organizować procesy grupowego uczenia się w zespole.	K1_IBP_K03
PEU_K02	Ma umiejętności w wyszukiwaniu informacji z zakresu biomechaniki inżynierskiej oraz jej krytycznej analizy.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zajęcia laboratoryjne, które mają na celu zdobycie przez uczestników umiejętności praktycznych z zakresu zastosowania metod pomiarowych w biomechanice, w tym min. badania wad postawy, stóp, zastosowania platformy dynamometrycznej; badania w zakresie wyznaczania parametrów biomechanicznych układu ruchu człowieka, pomiarów wykonanych metodami optycznymi. Uczestnicy po ukończeniu zajęć będą potrafili przeprowadzić i zinterpretować wyniki pomiarów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	45
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	35
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie do zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Automatyka i robotyka 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność elektronika medyczna	Kod przedmiotu W11IBPEMES.110PS.02994.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">• Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę• Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna technologie inżynierskie, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu Inżynierii Biomedycznej w automatyce i robotyce.	K1_IBP_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w tym pomiary i symulacje komputerowe w zakresie Inżynierii Biomedycznej, w szczególności badania symulacyjne prostych struktur sterowania i regulacji automatycznej, potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	K1_IBP_U04, K1_IBP_U08
PEU_U02	Potrafi wykorzystywać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne w zakresie automatyki i robotyki.	K1_IBP_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	K1_IBP_K01
PEU_K02	Potrafi współdziałać i współpracować w grupie, przyjmując w niej różne role, gotów jest do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	K1_IBP_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zajęcia laboratoryjne z podstaw automatyki. Umożliwia studentowi nabycie podstawowych umiejętności z zakresu analizy, projektowania i eksploatacji prostych układów sterowania i regulacji automatycznej oraz zapoznanie z podstawami funkcjonowania i zastosowaniem w biomedycynie manipulatorów i robotów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Seminarium	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	18
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Optyka instrumentalna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność optyka biomedyczna	Kod przedmiotu W11IBPOBIS.110PS.03007.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna i rozumie pojęcia z zakresu optyki instrumentalnej. Ma szczegółową wiedzę na temat elementów układów optycznych i ich wykorzystania przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich.	K1_IBP_W09
PEU_W02	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat budowy i zasady działania prostych oraz złożonych przyrządów optycznych, jak również ich wykorzystania przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich.	K1_IBP_W09
PEU_W03	Ma uporządkowaną wiedzę o wpływie promieniowania optycznego na organizm ludzki oraz zna zasady bezpiecznej pracy z promieniowaniem ultrafioletowym, widzialnym i podczerwonym.	K1_IBP_W09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych obejmujących zastosowanie optyki instrumentalnej.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład, który ma na celu zdobycie przez uczestnika uporządkowanej i podbudowanej teoretycznie wiedzy z zakresu optyki instrumentalnej. Dzięki ukończeniu zajęć słuchacze będą znać budowę i zasadę działania zarówno złożonych elementów, jak i kluczowych przyrządów optycznych, a także zdobędą wiedzę na temat ich przeznaczenia, praktycznej obsługi oraz stosowanych technik pomiarowych. Ponadto dowiedzą się jak bezpiecznie pracować z urządzeniami optycznymi w różnych zakresach promieniowania optycznego (UV, VIS, IR).

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	25
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Biomechanika sportu Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność biomechanika inżynierska	Kod przedmiotu W11IBPMIS.110PS.03018.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje podstawowe pojęcia i prawa biomechaniczne związane z ruchem ciała ludzkiego, identyfikuje mechanizmy działania układu mięśniowo-szkieletowego w kontekście aktywności fizycznej i sportu, rozróżnia podstawowe metody analizy ruchu.	K1_IBP_W02, K1_IBP_W03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozumie potrzebę uczenia się i ciągłego pozyskiwania nowej wiedzy.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Biomechanika sportu obejmuje omówienie podstawowych zagadnień związanych z mechaniką ciała ludzkiego w kontekście aktywności fizycznej, sportu i treningu, ze szczególnym uwzględnieniem roli układu mięśniowego i połączeń stawowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Elektroniczna aparatura medyczna-2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność elektronika medyczna	Kod przedmiotu W11IBPEMES.110PS.02995.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 45	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę na temat zasady działania, konstrukcji, warunków użytkowania oraz własności urządzeń typu: RTG, mammograf, TK, MRI, PET i SPECT.	K1_IBP_W03, K1_IBP_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi określić warunki badania parametrów wybranych urządzeń elektromedycznych (diagnostycznych i terapeutycznych) oraz potrafi dobrać odpowiednią aparaturę kontrolno- pomiarową i zinterpretować uzyskane wyniki.	K1_IBP_U12, K1_IBP_U13
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu własnego rozumienia tematu i rozwiązania problemu.	K1_IBP_K01, K1_IBP_K07
---------	---	------------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład oraz zajęcia laboratoryjne, które mają na celu zdobycie przez uczestników wiedzy z zakresu zasady działania, konstrukcji oraz własności urządzeń do diagnostyki obrazowej oraz umiejętności praktycznych z zakresu doboru właściwej aparatury pomiarowej, sposobu pomiaru oraz interpretacji wybranych parametrów technicznych aparatury elektromedycznej. Dzięki nabytej wiedzy i praktyce, uczestnicy po zakończeniu zajęć będą znali konstrukcję oraz zasadę działania aparatury do diagnostyki obrazowej oraz będą potrafili poprawnie wykorzystywać aparaturę pomiarową (np. analizator widma) do oceny wybranych parametrów urządzenia elektromedycznego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	45
Przygotowanie do zajęć	25
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	25
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Optyka obliczeniowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność optyka biomedyczna	Kod przedmiotu W11IBPOBIS.110PS.03008.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenęLaboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Inżynierii Biomedycznej typowe dla specjalności Optyka Biomedyczna, w szczególności w zakresie optyki obliczeniowej tj. podstawowych technik obrazowania obliczeniowego, metod macierzowych stosowanych w optyce do określenia trajektorii biegu promieni świetlnych, analizy numerycznej biegu promienia świetlnego przez elementy i układy optyczne, wykorzystania jednowymiarowej (1D) i dwuwymiarowej (2D) dyskretnej transformacji Fouriera w optyce obliczeniowej, analizy numerycznej dyfrakcji światła, filtracji przestrzennej, numerycznej propagacji światła, wybranych algorytmów numerycznych stosowanych w holografii cyfrowej, numerycznej charakterystyki obrazowania w układach optycznych (koherentnych/niekoherentnych) oraz obrazowania ilościowego.	K1_IBP_W03

PEU_W02	Zna technologie inżynierskie, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu Inżynierii Biomedycznej dla specjalności Optyka Biomedyczna w szczególności obejmujących optykę obliczeniową: znajomość wybranego środowiska programistycznego, podstawowych technik obrazowania obliczeniowego, umiejętności przygotowania algorytmów numerycznych do analizy i modelowania zjawisk optycznych, numerycznej propagacji wiązek świetlnych, przetwarzania obrazu, rekonstrukcji hologramów i obrazów oraz innych algorytmów numerycznych dedykowanych do konkretnych zastosowań optyki biomedycznej.	K1_IBP_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu z Inżynierią Biomedyczną istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności różne techniki obrazowania obliczeniowego, działanie elementów / układów optycznych, numeryczne modelowanie ich działania, symulacje wybranych zjawisk optycznych, wykorzystanie wybranych algorytmów numerycznych w konkretnych zastosowaniach typowych dla specjalności Optyka Biomedyczna w zakresie wymienionym powyżej.	K1_IBP_U12
PEU_U02	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować i przygotować proste algorytmy numeryczne obejmujące m.in. analizę trajektorii biegu promieni świetlnych, wykorzystanie 1D i 2D transformaty Fouriera w optyce, numeryczne modelowanie zjawisk optycznych i odwzorowania optycznego, obrazowanie numeryczne, rekonstrukcję hologramów cyfrowych itp. używając właściwych narzędzi charakterystycznych dla specjalności Optyka Biomedyczna.	K1_IBP_U13
PEU_U03	Potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe w zakresie Inżynierii Biomedycznej dla specjalności Optyka Biomedyczna szczególnie obejmujących obrazowanie obliczeniowe, analizę numeryczną zjawisk optycznych i działania prostych elementów/układów optycznych, przeprowadzać symulacje numeryczne odwzorowania optycznego oraz potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	K1_IBP_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu tematycznego przedmiotu, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład oraz zajęcia laboratoryjne, poruszające zagadnienia związane z intensywnie rozwijającą się w ostatnich latach optyką obliczeniową. Celem zajęć jest zdobycie przez uczestników wiedzy oraz umiejętności praktycznych z zakresu zastosowania narzędzi programistycznych w optyce obliczeniowej, w tym m.in. modelowania optycznego, symulacji, analizy danych, metod rekonstrukcji obrazów. Uczestnicy zdobędą umiejętności w zakresie opracowywania algorytmów numerycznych i ich wykorzystania w analizie i symulacji zjawisk optycznych, numerycznej charakteryzacji działania układów optycznych, czy też numerycznego obrazowania i rekonstrukcji obrazów w biomedycynie. Dzięki nabytej wiedzy i praktyce, uczestnicy po ukończeniu zajęć będą potrafili efektywnie tworzyć i implementować algorytmy w wybranym środowisku programistycznym, co umożliwi im modelowanie i analizowanie złożonych procesów optycznych związanych z zaawansowanymi technikami obrazowania biomedycznego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	9
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Przygotowanie projektu	15
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Metody numeryczne w biomechanice Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność biomechanika inżynierska	Kod przedmiotu W11IBPMIS.110PS.03019.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenęProjekt: 45 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje kluczowe zasady działania metod numerycznych oraz definiuje zagadnienia związane z podstawami metody elementów skończonych.	K1_IBP_W01, K1_IBP_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zaprojektować i opracować proste modele numeryczne charakterystyczne dla specjalności Biomechanika Inżynierska.	K1_IBP_U13
PEU_U02	Potrafi przeprowadzać i interpretować obliczenia numeryczne z zastosowaniem metody elementów skończonych w zakresie elementów konstrukcyjnych urządzeń biomedycznych lub implantów.	K1_IBP_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	K1_IBP_K01
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład i zajęcia projektowe. Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z teoretycznymi podstawami metody elementów skończonych (MES). Uczestnicy zajęć zdobędą wiedzę oraz praktyczne umiejętności niezbędne do wykorzystania MES w analizie stanu przemieszczeń i naprężenia w elementach konstrukcyjnych urządzeń biomedycznych i implantów. Ponadto przedmiot obejmuje naukę walidacji i interpretacji wyników modeli numerycznych, co pozwoli na pozyskanie umiejętności umożliwiających ich świadome i skuteczne zastosowanie w praktyce inżynierskiej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	45
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Układy elektroniczne-1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność elektronika medyczna	Kod przedmiotu W11IBPEMES.110PS.02996.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 30	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę z zakresu wykorzystania i projektowania układów elektronicznych w zastosowaniach biomedycznych, w tym: praktycznego zastosowania wzmacniaczy operacyjnych, doboru i właściwości układów zasilających, zasad projektowania obwodów drukowanych i symulacji układów elektronicznych.	K1_IBP_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi dobrać parametry elementów układu elektronicznego i przeprowadzić symulację pracy obwodu	K1_IBP_U09

PEU_U02	Potrafi opracować projekt obwodu drukowanego i przygotować dokumentację wykonawczą	K1_IBP_U13
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykład obejmuje wiedzę z zakresu zasad działania i stosowania analogowych układów elektronicznych, w tym w urządzeniach biomedycznych. W szczególności omówione są zagadnienia związane z projektowaniem i realizacją układów zasilania oraz liczne zastosowania wzmacniaczy operacyjnych i układów kondycjonowania sygnałów.

Zakres zajęć laboratoryjnych obejmuje nabycie umiejętności:

- doboru podzespołów i projektowania analogowych układów elektronicznych
- symulowania ich pracy, analizy wyników i porównania z właściwościami i parametrami rzeczywistych układów
- projektowania elektronicznych obwodów drukowanych

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	45
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Konstrukcje i pomiary optyczne-2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność optyka biomedyczna	Kod przedmiotu W11IBPOBIS.110PS.03009.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 60 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna technologie inżynierskie, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu Inżynierii Biomedycznej dla specjalności Optyka Biomedyczna w szczególności obejmujących działanie elementów optycznych, konstrukcję prostych układów optycznych oraz realizację pomiarów optycznych.	K1_IBP_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrąfi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu z Inżynierią Biomedyczną, istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności transformację światła zachodzącą na prostych elementach optycznych (soczewkach, pryzmatach, zwierciadłach, siatkach dyfrakcyjnych itp.), wykorzystać te elementy do konstrukcji prostych układów optycznych (odwzorowujących/ pomiarowych) oraz przeprowadzić pomiary optyczne typowe dla specjalności Optyka Biomedyczna.	K1_IBP_U12

PEU_U02	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować i skonfigurować proste układy optyczne (odwzorowujące/pomiarowe) oraz wykonać za ich pomocą pomiary używając właściwych metod, techniki i narzędzi charakterystycznych dla specjalności Optyka Biomedyczna.	K1_IBP_U13
PEU_U03	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty obejmujące konfigurację układów optycznych i realizację pomiarów optycznych w zakresie Inżynierii Biomedycznej dla specjalności Optyka Biomedyczna, potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	K1_IBP_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, jest gotów do oceny znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych dotyczących budowy układów optycznych, ich charakteryzacji oraz wykorzystania w pomiarach optycznych typowych dla Optyki Biomedycznej.	K1_IBP_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot oferuje zajęcia laboratoryjne, które skupiają się na opanowaniu przez uczestników praktycznych umiejętności konfiguracji prostych układów optycznych oraz prowadzenia pomiarów optycznych. Uczestnicy zdobędą wiedzę i umiejętności z zakresu działania elementów i układów optycznych, sposobów manipulacji wiązkami świetlnymi / ich transformacji za pomocą różnych elementów optycznych, odwzorowania optycznego i precyzyjnych pomiarów optycznych. W konsekwencji, studenci nabędą praktycznych umiejętności umożliwiających samodzielną konstrukcję prostych układów optycznych. Dzięki temu będą gotowi do projektowania i oceny złożonych układów optycznych, jak również do samodzielnej realizacji pomiarów optycznych, co pozwoli im rozwiązywać skomplikowane problemy metrologiczne w biomedycynie.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	60
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Mikrokontrolery-2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność biomechanika inżynierska	Kod przedmiotu W11IBPMIS.110PS.02997.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenęLaboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę z zakresu architektury wybranych mikrokontrolerów.	K1_IBP_W03
PEU_W02	Ma wiedzę w zakresie programowania w wybranym języku wysokiego poziomu.	K1_IBP_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zbudować i skonfigurować układ wykorzystujący zewnętrzne moduły pomiarowe i wykonawcze.	K1_IBP_U12, K1_IBP_U13
PEU_U02	Potrafi implementować algorytmy w wybranym języku programowania.	K1_IBP_U12, K1_IBP_U13
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi pracować nad zadaniami samodzielnie i w grupie.	K1_IBP_K01

PEU_K02	Potrafi kreatywnie rozwiązywać podstawowe problemy w zakresie elektroniki kontrolno-pomiarowej.	K1_IBP_K01
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Realizacja przedmiotu pozwala na poznanie procesu budowania, programowania i uruchamiania podstawowych układów elektronicznych z wykorzystaniem mikrokontrolerów. Poszerza wiedzę w zakresie znajomości architektury i zastosowań wybranych mikrokontrolerów. Pozwala nabyć umiejętności programowania mikrokontrolerów w wybranym języku oraz umiejętności w zakresie budowania układów pomiarowych i wykonawczych z wykorzystaniem zewnętrznych modułów elektronicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	25
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	13
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Mikrokontrolery-2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność elektronika medyczna	Kod przedmiotu W11BPEMES.110PS.02997.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenęLaboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę z zakresu architektury wybranych mikrokontrolerów.	K1_IBP_W03
PEU_W02	Ma wiedzę w zakresie programowania w wybranym języku wysokiego poziomu.	K1_IBP_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zbudować i skonfigurować układ wykorzystujący zewnętrzne moduły pomiarowe i wykonawcze.	K1_IBP_U12, K1_IBP_U13
PEU_U02	Potrafi implementować algorytmy w wybranym języku programowania.	K1_IBP_U12, K1_IBP_U13
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi pracować nad zadaniami samodzielnie i w grupie.	K1_IBP_K01

PEU_K02	Potrafi kreatywnie rozwiązywać podstawowe problemy w zakresie elektroniki kontrolno-pomiarowej.	K1_IBP_K01
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Realizacja przedmiotu pozwala na poznanie procesu budowania, programowania i uruchamiania podstawowych układów elektronicznych z wykorzystaniem mikrokontrolerów. Poszerza wiedzę w zakresie znajomości architektury i zastosowań wybranych mikrokontrolerów. Pozwala nabyć umiejętności programowania mikrokontrolerów w wybranym języku oraz umiejętności w zakresie budowania układów pomiarowych i wykonawczych z wykorzystaniem zewnętrznych modułów elektronicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	25
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	13
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Projektowanie przyrządów i układów optycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność optyka biomedyczna	Kod przedmiotu W11IBPOBIS.110PS.03010.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Ćwiczenia: 15 Projekt: 45	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna technologie inżynierskie, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu specjalności Optyka Biomedyczna obejmujących: zasady projektowania elementów, układów i przyrządów optycznych w wybranym oprogramowaniu, analizę obliczeniową biegu promieni świetlnych przez wybrane elementy optyczne, analizę jakości odwzorowania optycznego realizowanego przez proste układy i przyrządy optyczne, ograniczenie ich aberracji oraz optymalizację ich działania.	K1_IBP_W09

PEU_W02	Zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla Inżynierii Biomedycznej w zakresie projektowania układów i przyrządów optycznych, wyboru materiałów optycznych i tolerancji, charakterystyki jakości odwzorowania, optymalizacji konfiguracji układów w celu efektywnego i wydajnego projektowania przyrządów optycznych.	K1_IBP_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – wykonać obliczenia biegu promieni świetlnych w tych elementach, układach i przyrządach optycznych, scharakteryzować jakość odwzorowania układów i przyrządów optycznych, ich aberracje optyczne oraz je zoptymalizować, zaprojektować w wybranym środowisku programistycznym proste elementy, układy i przyrządy optyczne, typowe dla Inżynierii Biomedycznej, używając właściwych metod, techniki i narzędzi charakterystycznych dla specjalności Optyka Biomedyczna.	K1_IBP_U13
PEU_U02	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole obejmującą projektowanie prostych układów i przyrządów optycznych, wybór materiałów optycznych, ocenę jakości odwzorowania i aberracji optycznych oraz wdrożyć procedury ich optymalizacji.	K1_IBP_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych obejmujących projektowanie prostych elementów, układów i przyrządów optycznych, ich optymalizację oraz wybór narzędzi (obliczeniowych, programistycznych) służących do osiągnięcia tego celu.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot składa się z zajęć rachunkowych oraz projektowych skoncentrowanych na opanowaniu niezbędnych umiejętności w zakresie konstrukcji elementów, układów i przyrządach optycznych do zastosowań biomedycznych. Program zajęć wprowadza uczestników w tajniki obsługi wybranego narzędzia projektowego oraz rozwija podstawowe umiejętności w zakresie obliczeń i programowania, niezbędne do tworzenia i optymalizacji elementów oraz układów optycznych. Studenci nauczą się oceniać jakość projektowanych układów, minimalizować aberracje optyczne i optymalizować konstrukcje. Po ukończeniu zajęć będą w pełni przygotowani do projektowania prostych układów optycznych, analizy aberracji, doboru materiałów i określania tolerancji. Zdobędą również praktyczne umiejętności w zakresie projektowania i oceny jakości układów optycznych przy pomocy zaawansowanego oprogramowania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	15
Projekt	45
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie projektu	24

Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Projektowanie konstrukcji mechanicznych-1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność biomechanika inżynierska	Kod przedmiotu W11IBPB MIS.110PS.03020.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenęProjekt: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje, klasyfikuje i charakteryzuje typowe podzespoły stosowane w elementach i układach mechanicznych stosowanych w sprzęcie medycznym i rehabilitacyjnym.	K1_IBP_W09
PEU_W02	Dobiera i uzasadnia odpowiednie obliczenia weryfikujące parametry wytrzymałościowe i funkcjonalne projektowanych elementów i podzespołów.	K1_IBP_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Planuje i przeprowadza proces projektowania układu mechanicznego lub prostego urządzenia, wykorzystując do tego celu odpowiednie modele obliczeniowe, wyszukuje, dobiera i weryfikuje gotowe elementy i zespoły maszynowe.	K1_IBP_U01, K1_IBP_U13
PEU_U02	Weryfikuje funkcjonalność projektowanych elementów i układów mechanicznych i sporządza dokumentację techniczną.	K1_IBP_U08

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje i rozwiązuje problemy związane z projektowanym urządzeniem biomedycznym, w szczególności w zakresie bezpiecznej interakcji człowiek - maszyna.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy z zakresu reguł projektowania elementów i zespołów mechanicznych, w szczególności stosowanych w sprzęcie medycznym, urządzeniach wspomagających funkcje ruchowe osób z niepełnosprawnościami, implantów i stabilizatorów układu kostno-stawowego. W części projektowej Student będzie miał możliwość opanowania umiejętności metodycznego projektowania podstawowych elementów i podzespołów mechanicznych oraz doboru elementów znormalizowanych i gotowych podzespołów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	15
Przygotowanie projektu	18
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Systemy pomiarowe-1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność elektronika medyczna	Kod przedmiotu W11BPEMES.110PS.02998.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę z zakresu właściwości, parametrów i zasad użycia urządzeń pomiarowych, przetworników i kart pomiarowych oraz oprogramowania, stosowanych w przewodowych i bezprzewodowych systemach pomiarowych oraz wirtualnych przyrządach pomiarowych.	K1_IBP_W03
PEU_W02	Ma wiedzę z zakresu organizacji systemów pomiarowych i technologii wykorzystywanych do ich realizacji oraz potrafi je zastosować przy realizacji zadań inżynierskich z zakresu inżynierii biomedycznej.	K1_IBP_W09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Uczestnik ma możliwość zapoznania się z metodami wykorzystania i właściwościami przyrządów, przetworników, kart pomiarowych oraz oprogramowania dla celów związanych z opracowaniem i realizacją systemów pomiarowych oraz

wirtualnych przyrządów pomiarowych.

Wykład obejmuje zagadnienia z zakresu: tworzenia i integracji systemów pomiarowych korzystających z przewodowych i bezprzewodowych form komunikacji, pomiarów zdalnych, akwizycji sygnałów i metod przetwarzania analogowo-cyfrowego, obsługi cyfrowych przetworników, kart i przyrządów pomiarowych, projektowania i implementacji algorytmów dla systemów pomiarowych w graficznych językach programowania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	41
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Biomateriały-1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność biomechanika inżynierska	Kod przedmiotu W11IBPBMS.110PS.03021.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma ugruntowaną wiedzę o biomateriałach, ich budowie, właściwościach fizycznych i biogodności.	K1_IBP_W03
PEU_W02	Ma zaawansowaną wiedzę o kryteriach doboru biomateriałów do zastosowań medycznych.	K1_IBP_W03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość roli inżyniera w rozwoju cywilizacyjnym.	K1_IBP_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład, który ma na celu zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu biomateriałów związanych z klasyfikacją i omówieniem poszczególnych grup biomateriałów oraz wiedzy dotyczącej struktury i właściwości fizycznych biomateriałów (materiały metaliczne, ceramiczne, polimery i kompozyty). Ponadto student uzyskuje wiedzę o wymaganiach stawianych biomateriałom oraz o kryteriach ich doboru w wyrobach medycznych (zgodnie z normą ISO 10993).

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Cyfrowe przetwarzanie sygnałów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.110PK.01236.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 30 godz., 2 ECTS, EgzaminLaboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Rozpoznaje i rozumie metody różnicowania sygnałów ze względu na ich ogólne właściwości, rozróżnia klasy sygnałów, potrafi dobrać właściwe metody opisu i analizy konkretnego sygnału.	K1_IBP_W09
PEU_W02	Zna podstawowe pojęcia, transformacje, metody i algorytmy przetwarzania sygnałów cyfrowych oraz potrafi zdefiniować ich właściwości i obszar zastosowań.	K1_IBP_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi prawidłowo identyfikować problemy w zakresie przetwarzania sygnałów, potrafi efektywnie stosować podstawowe metody i algorytmy cyfrowe do charakteryzacji i analizy sygnałów, a także stosować je w modelowaniu symulacyjnym przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich, potrafi prawidłowo interpretować uzyskane wyniki.	K1_IBP_U08, K1_IBP_U09

PEU_U02	Potrafi korzystać z literatury z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów, a także z informacji zawartych w pomocy/dokumentacji oprogramowania DSP.	K1_IBP_U08, K1_IBP_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Zna zakres swojej wiedzy i jest gotowy ją poszerzać.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot umożliwia zdobycie wiedzy w zakresie charakteryzowania sygnałów deterministycznych i losowych, metod ich analizy, podstawowych algorytmów, transformacji ciągłych i dyskretnych stosowanych w teorii i praktyce cyfrowego przetwarzania sygnałów, a także zdobycie umiejętności w zakresie stosowania metod i technik cyfrowego przetwarzania sygnałów do rozwiązywania problemów symulacji i analizy szerokiego spektrum sygnałów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do zajęć	46
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Grafika komputerowa i druk przestrzenny Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.110PK.02984.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu teorie, fakty i metody z zakresu modelowania 3D przydatne do rozwiązywania prostych zadań z zakresu Inżynierii Biomedycznej.	K1_IBP_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zaprojektować i wykonać modele 3D protez z uwzględnieniem indywidualnych cech pacjenta.	K1_IBP_U01
PEU_U02	Ma umiejętność samokształcenia się, potrafi samodzielnie zaplanować przebieg i proces modelowania i druku 3D, także wykorzystując aktualne trendy i oprogramowania w tym zakresie.	K1_IBP_U02
PEU_U03	Potrafi wykonać wydruk 3D spełniający określone wcześniej założenia pod względem funkcjonalności i wytrzymałości mechanicznej.	K1_IBP_U13
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Współpracuje w grupie w celu utworzenia jednego modelu 3D z części tworzonych przez wiele osób.	K1_IBP_K03
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje laboratorium umożliwiające nabycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu modelowania oraz druku 3D w tym między innymi: tworzenie i edytowanie modeli 3D, operowanie materiałami, światłem, renderowanie, przygotowywanie modeli do wydruku oraz ich optymalizacja pod kątem funkcjonalnym i wytrzymałościowym. Uczestnicy zdobędą umiejętności pozwalające na przygotowanie własnego modelu 3D, dodawanie do niego modyfikatorów takich jak system fizyczny lub cząsteczkowy, jego poprawny wydruk oraz optymalizację mającą na celu uzyskanie jak najlepiej funkcjonującej części. Dzięki nabytej wiedzy i praktyce uczestnicy zajęć będą w stanie tworzyć własne wydruki oraz rozwiązywać problemy z wydrukami innych osób oraz przygotowywać modele i symulacje 3D poprawnie ustawiając oświetlenie i renderować kompletne sceny.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie projektu	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Wprowadzenie do biomateriałów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.110PK.02985.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu biomateriałów.	K1_IBP_W03
PEU_W02	Ma wiedzę teoretyczną na temat budowy wybranych biomateriałów.	K1_IBP_W03
PEU_W03	Posiada wiedzę o zastosowaniu biomateriałów w medycynie i ocenie ich biogodności.	K1_IBP_W03, K1_IBP_W05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zastosowanie biomateriałów w okulistyce, kardiologii, ortopedii i stomatologii oraz ich rolę w nowoczesnych materiałach opatrunkowych. Uczestnicy poznają podział biomateriałów, ich właściwości oraz zasady biogodności, z naciskiem na praktyczne wykorzystanie w medycynie. Idealny dla osób zainteresowanych połączeniem nauki o materiałach z innowacjami w ochronie zdrowia. Uczestnicy zdobędą wiedzę i zapoznają się z wybranymi zagadnieniami budowy i zastosowania biomateriałów. Poznają również procedury i zasady doboru biomateriałów do różnych zastosowań

medycznych, co pozwoli na ich świadome i skuteczne zastosowanie w praktyce inżynierskiej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	18
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Sztuka publicznego przemawiania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.110HS.02182.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Wybieralny
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie społecznych i komunikacyjnych uwarunkowań działalności naukowej i inżynierskiej.	K1_IBP_W05
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozumie i współkształtuje społeczne uwarunkowania związane z praktycznym stosowaniem zdobytej wiedzy i umiejętności, w tym wpływ własnej działalności na środowisko naturalne; ma świadomość ponoszonej odpowiedzialności.	K1_IBP_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści z zakresu psychologii społecznej zapewniające nabycie podstawowej wiedzy dotyczącej komunikacji międzyludzkiej, przemawiania, autoprezentacji i zarządzania wywieranym wrażeniem. Treści praktyczne zapewniające zrozumienie i zdobycie umiejętności prezentowania siebie, swoich poglądów i swoich osiągnięć.

Treści z zakresu psychologii społecznej zapewniające rozwijanie i utrwalanie kompetencji społecznych, w tym kompetencji do pracy w grupie (pełniąc w niej różne role i przyjmując różne perspektywy), skutecznej rozmowy oraz argumentacji na rzecz własnego stanowiska.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Podstawy negocjacji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.110HS.00916.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Wybieralny
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę z zakresu teorii negocjacji.	K1_IBP_W05
PEU_W02	Ma wiedzę przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu metod rozwiązywania sporów.	K1_IBP_W05
PEU_W03	Ma wiedzę o prawidłowościach zachowań społecznych, organizacyjnych, międzyludzkich oraz o ich uwarunkowaniach.	K1_IBP_W05
PEU_W04	Zna środki i systemy komunikacji w różnych strukturach społecznych oraz cechy sprawnego procesu komunikacji.	K1_IBP_W05
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	K1_IBP_K04

PEU_K02	Jest zdolny do identyfikowania, analizowania i rozstrzygania problemów zawodowych i społecznych w miejscu pracy. Potrafi elastycznie poszukiwać sposobów ich rozwiązywania.	K1_IBP_K04
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot prowadzony jest w formie wykładu, którego celem jest zapoznanie studentów z terminologią z zakresu teorii negocjacji. Podczas wykładu student zapoznaje się z przebiegiem procesu negocjacyjnego, poznaje sposoby i narzędzia służące rozwiązywaniu sporów, techniki negocjacyjne, jak również sposoby wpływu społecznego, techniki manipulacji i obrony przed manipulacją w negocjacjach. Student poznaje podstawowe sposoby komunikacji w kryzysie i konflikcie. Celem zajęć jest również rozwijanie u studentów zdolności argumentowania i obrony własnego stanowiska.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Komunikacja społeczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.110HS.00345.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Wybieralny
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 5	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje proces komunikowania społecznego, określa jego elementy, identyfikuje podstawowe sposoby (bezpośredni i pośredni) i formy (werbalną i pozawerbalną) komunikowania społecznego, rozróżnia komunikowanie informacyjne i perswazyjne	K1_IBP_W05
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje i docenia problemy komunikowania w życiu społecznym i zawodowym, jest zorientowany i otwarty na różnorodność form i przejawów komunikowania społecznego, jest zdolny do ich uwzględnienia w praktyce życia codziennego oraz w wypełnianiu roli inżyniera i lidera zespołu pracowniczego, respektuje też potrzebę informowania otoczenia społecznego o działalności inżyniera	K1_IBP_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem zajęć jest zapoznanie studentów z podstawową wiedzą odnoszącą się do komunikowania społecznego oraz nabycie przez nich umiejętności obserwacji, analizowania i uczestniczenia w życiu społecznym w aspekcie komunikowania. W szczególności słuchacze zapoznają się z różnorodnością sposobów, form i typów komunikowania społecznego: bezpośredniego i pośredniego, werbalnego i pozawerbalnego, informacyjnego i perswazyjnego. Przedmiot pozwoli też na zaznajomienie ich komunikowaniem organizacyjnym, politycznym i masowym

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przeprowadzenie badań literaturowych	3
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Wychowanie fizyczne 2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów wychowanie fizyczne	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu PWRSWFS.84WF.04467.25
Jednostka organizacyjna Politechnika Wroclawska	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia	Obligatoryjność Wybieralny
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Zajęcia z wychowania fizycznego
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 30 godz., 0 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Uczestnik zajęć wie, jak zorganizować zgodnie ze swoimi zainteresowaniami trening prozdrowotny z wykorzystaniem zasad wybranej dyscypliny sportowej lub formy rekreacji.	SWF_S1_U01
PEU_U02	Student zna metody treningowe kształtujące cechy motoryczne z wykorzystaniem masy własnego ciała i różnych przyborów.	SWF_S1_U01
PEU_U03	Student zna podstawową technikę ćwiczeń kształtujących potrzebną w przygotowaniu organizmu do wysiłku fizycznego.	SWF_S1_U01
PEU_U04	Student zna podstawowe zasady bezpiecznego zachowania się podczas aktywności ruchowej.	SWF_S1_U01
PEU_U05	Student potrafi opracować plan treningowy krótko- i długoterminowy adekwatny do swoich możliwości.	SWF_S1_U01

PEU_U06	Student zna zasady wzmacniania aparatu stabilizacyjnego głębokiego i obwodowego oraz technikę podstawowych ćwiczeń kształtujących wydolność aerobową i siłową.	SWF_S1_U01
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zajęcia sportowe – ABT, aikido, badminton, bodyART, body ball, brazylijskie Jiu Jitsu, Callanetics, cuban salsa fit, futsal, joga, jogging, judo, karate, koszykówka, kulturystyka, lekkoatletyka, modelowanie ciała, narciarstwo, Nordic walking, pilates, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, pump, rugby, samoobrona, shape, squash, stretch-one, taniec towarzyski, tenis stołowy, tenis ziemny, trening funkcjonalny, trening prozdrowotny, turystyka górską, turystyka rowerowa, unihokej, wioślarstwo, wspinaczka, zajęcia korekcyjne, zumba, zajęcia korekcyjne dla studentów z niepełnosprawnością.

Sekcje sportowe – aerobik sportowy, badminton, judo, karate, koszykówka, lekkoatletyka, narciarstwo, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, sporty siłowe, szachy, tenis stołowy, tenis ziemny, unihokej, wioślarstwo, wspinaczka.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 30



Lasery i biomedycyna laserowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność optyka biomedyczna	Kod przedmiotu W11IBPOBIS.120PS.03011.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia: 15 Projekt: 30	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma szczegółową wiedzę związaną z budową i zasadą podstaw generacji promieniowania laserowego.	K1_IBP_W09
PEU_W02	Ma szczegółową wiedzę w zakresie zasad BHP użytkowania i doboru laserów.	K1_IBP_W09
PEU_W03	Posiada rozszerzoną wiedzę na temat parametrów wiązek laserowych, mechanizmów wzbudzenia promieniowania w różnych typach laserów.	K1_IBP_W09

PEU_W04	Ma szczegółową wiedzę o wpływie światła laserowego na materię żywą.	K1_IBP_W09
PEU_W05	Przyporządkowuje typ lasera do jego zastosowania.	K1_IBP_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować i zrealizować proste urządzenie, system, używając właściwych metod, techniki i narzędzi z zakresu biomedycyny laserowej.	K1_IBP_U12
PEU_U02	Analizuje dobór odpowiednich rezonatorów laserowych.	K1_IBP_U12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.	K1_IBP_K01, K1_IBP_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot łączy wykłady, ćwiczenia rachunkowe oraz projektowe, obejmując zagadnienia dotyczące promieniowania laserowego i jego zastosowań w medycynie i naukach przyrodniczych. Uczestnicy zdobędą wiedzę na temat zasady działania laserów, strukturę modów, warunków generacji promieniowania laserowego, konfiguracji rezonatorów, zasad BHP pracy z laserami oraz oddziaływanie światła laserowego na tkanki biologiczne. W ramach ćwiczeń uczestnicy zdobędą umiejętności praktyczne pozwalających na precyzyjnie scharakteryzowanie wiązki laserowej, odwzorowywanie jej za pomocą układów optycznych, określenie warunków ich bezpiecznego użycia oraz wpływu parametrów optycznych tkanek na powodzenie laseroterapii. Projekty pozwolą z kolei m.in. na analizę mechanizmów wzmocnienia, wybór urządzeń do zastosowań medycznych oraz badanie efektów laserowych, takich jak spekle czy kształt czoła fali. Przedmiot dostarcza uczestnikom wiedzy teoretycznej i praktycznych umiejętności, przygotowując do bezpiecznego i efektywnego wykorzystania technologii laserowej w medycynie i naukach przyrodniczych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie projektu	25
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Zaliczenie/Egzamin	2

Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125
---	-----------------------------



Pomiary wielkości cieplnych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność elektronika medyczna	Kod przedmiotu W11IBPEMES.120PS.02999.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 30 godz., 2 ECTS, EgzaminLaboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu fakty i zjawiska w zakresie nauk medycznych powiązanych z Inżynierią Biomedyczną, w szczególności z zakresu pomiarów wielkości cieplnych oraz termoregulacji organizmu człowieka.	K1_IBP_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić - zwłaszcza w powiązaniu z Inżynierią Biomedyczną - istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi związane z pomiarami wielkości cieplnych.	K1_IBP_U12

PEU_U02	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować i zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla Inżynierii Biomedycznej, używając właściwych metod, techniki i narzędzi charakterystycznych dla pomiarów wielkości cieplnych.	K1_IBP_U13
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład i zajęcia laboratoryjne, które mają na celu zdobycie przez uczestników zajęć wiedzy z zakresu podstawowych zjawisk charakteryzujących układ termoregulacji i bilans cieplny człowieka w aspekcie wymiany ciepła z otoczeniem oraz zdobycie praktycznych umiejętności z zakresu pomiaru podstawowych wielkości fizycznych charakteryzujących wymianę ciepła człowieka z jego otoczeniem. Dzięki nabytej wiedzy i praktyce, uczestnicy po ukończeniu zajęć będą potrafili efektywnie samodzielnie projektować układy pomiarowo-kontrolne wielkości cieplnych mających znaczenie w inżynierii biomedycznej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Optyczna diagnostyka medyczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność optyka biomedyczna	Kod przedmiotu W11IBPOBIS.120PS.03012.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">• Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin• Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę• Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu Inżynierii Biomedycznej dla specjalności Optyka Biomedyczna, w szczególności w zakresie optycznej diagnostyki medycznej min. zjawisk optycznych wykorzystywanych do fenotypowania obiektów biologicznych i występujących w nich zmian, optycznych metod interferometrycznych, polaryzacyjnych, holograficznych, absorpcyjnych, rozproszeniowych wykorzystywanych w medycynie i biologii, diagnostyki i terapii fotodynamicznej.	K1_IBP_W03
PEU_W02	Zna podstawowe technologie inżynierskie, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu optycznej diagnostyki medycznej.	K1_IBP_W06, K1_IBP_W09
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich w zakresie dyscypliny Inżynierii Biomedycznej z szczególnym uwzględnieniem zgadnień związanych z optyczną diagnostyką medyczną	K1_IBP_U06
PEU_U02	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty z zakresu optycznej diagnostyki medycznej, potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K1_IBP_U08
PEU_U03	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu z Inżynierią Biomedyczną – istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi typowe dla optycznej diagnostyki medycznej	K1_IBP_U12
PEU_U04	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować i zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla Inżynierii Biomedycznej, używając właściwych metod, techniki i narzędzi charakterystycznych dla optycznej diagnostyki medycznej.	K1_IBP_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi współdziałać i współpracować w grupie, przyjmując w niej różne role, gotów jest do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, szczególnie w zakresie technik optycznych wykorzystywanych w diagnostyce medycznej.	K1_IBP_K03
PEU_K02	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, szczególnie w zakresie optycznej diagnostyki medycznej	K1_IBP_K01
PEU_K03	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, jest gotów do oceny znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, szczególnie w zakresie technik optycznych wykorzystywanych w diagnostyce medycznej.	K1_IBP_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot koncentruje się na nowoczesnych technikach pomiarowych z wykorzystaniem optyki i optoelektroniki w medycynie. Uczestnicy zdobędą wiedzę o najnowszych metodach diagnostycznych opartych na zastosowaniu światła do monitorowania stanu zdrowia pacjentów, fenotypowania zmian zachodzących w komórkach i tkankach, a także poznają trendy w rozwoju technologii optycznych w biomedycynie.

Program zajęć obejmuje zarówno teorię, jak i praktykę – od planowania eksperymentów i realizacji pomiarów na obiektach biologicznych, po projektowanie i analizę optoelektronicznych układów diagnostycznych.

Po ukończeniu zajęć studenci będą w pełni przygotowani do wykorzystania zjawisk i metod optycznych w konkretnych celach diagnostycznych, oraz projektowaniu prostych, optycznych układów diagnostycznych, planowania i przeprowadzenie eksperymentów i symulacji komputerowych oraz krytycznej analizy rozwiązań optoelektronicznych stosowanych w diagnostyce medycznej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	30
Seminarium	15

Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	52
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Przygotowanie do zajęć	14
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Systemy pomiarowe-2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna Specjalność elektronika medyczna Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W11IBPEMES.120PS.03000.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	---

Semestr Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Laboratorium: 45 Projekt: 15	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi dobrać i skomunikować elementy systemu pomiarowego.	K1_IBP_U04, K1_IBP_U08
PEU_U02	Potrafi opracować algorytm umożliwiający zrealizowanie zadania pomiarowego, stworzyć oprogramowanie dla wirtualnego przyrządu pomiarowego oraz zinterpretować uzyskane wyniki.	K1_IBP_U04, K1_IBP_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozwija kompetencje w zakresie zespołowej współpracy oraz doskonalenia metod opracowania strategii mającej na celu rozwiązywanie powierzonego grupie zadania.	K1_IBP_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych uczestnik nabywa umiejętności dotyczących akwizycji, transmisji i przetwarzania danych pomiarowych oraz oprogramowania wirtualnych przyrządów i systemów pomiarowych.

Uczestnicy realizują ćwiczenia z zakresu:

- Obsługi urządzeń pomiarowych z interfejsem komunikacyjnym i ich integracji z systemem
- Opracowania wirtualnych urządzeń kontrolno-pomiarowych korzystających z karty pomiarowej
- Wykorzystania przetworników pomiarowych i lokalnych interfejsów komunikacyjnych do budowy urządzeń biomedycznych
- Pomiarów zdalnych

W trakcie zajęć projektowych studenci opracowują założenia dotyczące wirtualnego przyrządu pomiarowego oraz implementują w środowisku graficznym oprogramowanie obsługujące ten przyrząd zgodnie z wcześniej określonymi wymogami i założeniami.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	45
Projekt	15
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie projektu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Optyczne czujniki chemiczne i biosensory Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność optyka biomedyczna	Kod przedmiotu W11IBPOBIS.120PS.03013.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenęProjekt: 45 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Inżynierii Biomedycznej dla specjalności Optyka Biomedyczna, w szczególności w zakresie optycznych czujników chemicznych i biosensorów.	K1_IBP_W03
PEU_W02	Zna podstawowe technologie inżynierskie, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu Inżynierii Biomedycznej w zakresie optycznych czujników chemicznych i biosensorów.	K1_IBP_W09
PEU_W03	Potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej w zakresie Inżynierii Biomedycznej.	K1_IBP_W07
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować i zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla Inżynierii Biomedycznej, używając właściwych metod, techniki i narzędzi.	K1_IBP_U13
PEU_U02	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu z Inżynierią Biomedyczną – istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi typowe dla specjalności Optyka Biomedyczna.	K1_IBP_U12
PEU_U03	Ma umiejętność samokształcenia się, potrafi samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie.	K1_IBP_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotowa/ów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w zakresie dyscypliny Inżynieria Biomedyczna.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład oraz zajęcia projektowe, które mają na celu zdobycie przez uczestników wiedzy oraz umiejętności z zakresu podstawowych technologii inżynierskich, metod, technik, narzędzi i materiałów stosowanych przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w konstrukcji optycznych czujników chemicznych i biosensorów. Uczestnicy zdobędą wiedzę na temat podstawowych zjawisk optycznych wykorzystywanych w konstrukcji optycznych czujników chemicznych oraz biosensorów o różnych konfiguracjach. Po ukończeniu zajęć zdobędą niezbędną wiedzę i umiejętności praktyczne umożliwiające projektowanie, analizowanie i wytwarzanie (bio)sensorów, zastosować innowacje materiałowe i falowody, porównywać komercyjnie dostępne rozwiązania i własny projekt, dokonywać analizy wykonalności.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	45
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	
Liczba godzin 100	



Biomateriały-2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność biomechanika inżynierska	Kod przedmiotu W11BPBMIS.120PS.03022.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi planować pomiary dobierając odpowiednie metody pomiarowe w celu określenia właściwości fizycznych, mechanicznych i strukturalnych różnych rodzajów materiałów.	K1_IBP_U09
PEU_U02	Potrafi zinterpretować wyniki uzyskane w czasie eksperymentu. Potrafi przygotować, udokumentować i opracować w formie pisemnej raport przedstawiający wyniki przeprowadzonych pomiarów.	K1_IBP_U03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi pracować zespołowo, podporządkowując się zasadom pracy w grupie.	K1_IBP_K03
PEU_K02	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, potrafi wyszukiwać i interpretować wiedzę naukową.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zajęcia laboratoryjne, w ramach których student poznaje aparaturę pomiarową oraz wybrane metody analizy wyników wykorzystywane w badaniach materiałowych. Ponadto student nabywa umiejętności prowadzenia pomiarów i ich analizy związanych z charakterystyką właściwości fizycznych, strukturalnych i mechanicznych wybranych biomateriałów za pomocą metod doświadczalnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	7
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przeprowadzenie badań empirycznych	18
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Układy elektroniczne-2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność elektronika medyczna	Kod przedmiotu W11IBPEMES.120PS.03001.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Laboratorium: 30 Projekt: 30	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi opracować obwód drukowany, przygotować dokumentację wykonawczą, przeprowadzić symulację pracy obwodu i dobrać parametry elementów elektronicznych wymaganych do realizacji biomedycznego układu elektronicznego.	K1_IBP_U09
PEU_U02	Potrafi zrealizować układ elektroniczny, wyznaczyć doświadczalnie parametry pracy tego układu i porównać je z wynikami symulacji komputerowej.	K1_IBP_U13
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Rozwija kompetencje w zakresie zespołowej współpracy oraz doskonalenia metod opracowania strategii mającej na celu rozwiązywanie powierzonego grupie zadania.	K1_IBP_K03
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach formy projektowej uczestnicy realizują dwa zadania dotyczące układów elektronicznych w zastosowaniach biomedycznych:

- Opracowanie projektu i symulacja pracy układu elektronicznego przeznaczonego do kondycjonowania sygnałów biomedycznych
- Projekt modułu pomiarowo-zasilającego dla przenośnych monitorów sygnałów biomedycznych (z wykonaniem projektu PCB i dokumentacją wykonawczą)

Celem zajęć laboratoryjnych jest nabycie umiejętności opracowania i wykonania modułu elektronicznego przeznaczonego do zastosowań biomedycznych. W trakcie zajęć uczestnicy zaprojektują układ elektroniczny, zrealizują wybrane bloki funkcjonalne, wykonają pomiary i porównają z wynikami symulacji komputerowej oraz założeniami.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Projekt	30
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie do zajęć	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Analiza danych spektroskopowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność optyka biomedyczna	Kod przedmiotu W11IBPOBIS.120PS.03014.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">• Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę• Laboratorium: 45 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Inżynierii Biomedycznej, w szczególności: biospektroskopii i komputerowej analizy danych spektroskopowych.	K1_IBP_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Ma umiejętność samokształcenia się.	K1_IBP_U02
PEU_U02	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę - potrafi wykonywać zadania poprzez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji z zakresu Inżynierii Biomedycznej.	K1_IBP_U03

PEU_U03	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę - wykonywać zadania poprzez dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych z zakresu Inżynierii Biomedycznej.	K1_IBP_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.	K1_IBP_K01
PEU_K02	Jest gotów do samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań.	K1_IBP_K02
PEU_K03	Potrafi pracować zespołowo.	K1_IBP_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest: przyswojenie podstawowej wiedzy w zakresie zastosowania technik komputerowych w analizie danych spektroskopowych stosowanych w Inżynierii Biomedycznej, jak również poznanie sposobów opracowania, analizy danych spektroskopowych oraz interpretacji widm.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	45
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	38
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Bioprzepływy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność biomechanika inżynierska	Kod przedmiotu W11IBPMIS.120PS.03023.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 15 godz., 1 ECTS, EgzaminLaboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje podstawowe zasady mechaniki płynów, w szczególności płynów biologicznych. Rozpoznaje zjawiska mechaniczne zachodzące w płynach oraz odpowiednio dobiera techniki pomiaru przepływu. Definiuje kluczowe zagadnienia związane z bioprzepływami oraz modelowaniem przepływów w układzie krwionośnym.	K1_IBP_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary przepływu płynów z zastosowaniem technik laserowych wizualizacji oraz potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	K1_IBP_U08

PEU_U02	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę - formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy z zakresu bioprzepływów oraz wykonywać zadania poprzez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących.	K1_IBP_U03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu bioprzepływów oraz rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych.	K1_IBP_K01
PEU_K02	Potrafi współdziałać i współpracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	K1_IBP_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład oraz zajęcia laboratoryjne. Celem przedmiotu jest uzyskanie podstawowej wiedzy dotyczącej przepływu płynów biologicznych w żywym organizmie, a także nabycie umiejętności rozwiązywania problemów technicznych w oparciu o prawa mechaniki. Uczestnicy zajęć zapoznają się z technikami pomiarów z wykorzystaniem laserowych metod wizualizacji przepływu oraz poznają zjawiska mechaniczne zachodzące w płynach.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	14
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Systemy wbudowane w zastosowaniach biomedycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność elektronika medyczna	Kod przedmiotu W11BPAMES.120PS.03002.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 45 Projekt: 15	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Potrafi praktycznie wykorzystać znajomość zasad oraz wymogów związanych z projektowaniem, oprogramowaniem i realizacją systemu wbudowanego, który może być wykorzystany w zastosowaniach biomedycznych. Dysponuje wiedzą umożliwiającą porównanie dostępnych rozwiązań sprzętowych i programowych oraz ich zastosowanie podczas realizacji systemu, z uwzględnieniem wszystkich etapów niezbędnych do jego wdrożenia.	K1_IBP_W08
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi opracować i zaimplementować program dla układu mikrokontrolerowego systemu wbudowanego, umożliwiający zrealizowanie zadania z obszaru zastosowań biomedycznych, z wykorzystaniem protokołów i interfejsów niezbędnych do zintegrowania elementów systemu.	K1_IBP_U12, K1_IBP_U13
PEU_U02	Potrafi zaprojektować, dobrać elementy, wykonać schemat oraz projekt obwodu elektronicznego systemu wbudowanego, przeznaczonego do zastosowań biomedycznych.	K1_IBP_U12, K1_IBP_U13
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Opracowując rozwiązanie sprzętowe i programowe dla systemu wbudowanego jest zdolny do oceny zgodności projektu z założeniami, identyfikacji ewentualnych problemów związanych z jego wdrożeniem i obsługą oraz gotowy do poszukiwania alternatywnych rozwiązań w oparciu o zdobytą wiedzę i analizę dostępnych opcji.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Realizacja przedmiotu umożliwi uzyskanie wiedzy z zakresu budowy, właściwości i oprogramowania systemów wbudowanych w zastosowaniach biomedycznych oraz nabycie umiejętności opracowania i implementacji oprogramowania dla mikrokontrolerowych systemów wbudowanych.

W ramach form praktycznych uczestnicy wykonują zadania pozwalające nabyć umiejętności potrzebne do oprogramowania systemu wbudowanego realizującego dedykowane zadania, zgodnie ze scenariuszem/celem podanym przez prowadzącego zajęcia. Po wykonaniu wstępnych zadań praktycznych, pozwalających poznać zasady programowania i obsługi wybranego modułu mikrokontrolerowego, uczestnicy pogłębiają umiejętności związane z obsługą przetworników pomiarowych, integracją systemu i komunikacją podzespołów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	45
Projekt	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie projektu	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Inżynieria rehabilitacyjna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność biomechanika inżynierska	Kod przedmiotu W11IBPBMIS.120PS.01634.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 30 godz., 2 ECTS, EgzaminSeminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Nazywa i rozpoznaje istniejące rozwiązania z zakresu zaopatrzenia ortotycznego i protetycznego osób niepełnosprawnych. Identyfikuje budowę i zasady działania urządzeń wspomagających lokomocję osób niepełnosprawnych. Posiada wiedzę na temat sprzętu pomocniczego w leczeniu i rehabilitacji narządu ruchu. Student opisuje wpływ technicznych środków rehabilitacji na przywracanie sprawności człowieka.	K1_IBP_W03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozumie potrzebę uczenia się i ciągłego pozyskiwania nowej wiedzy. Student charakteryzuje się wrażliwością na sprawy niesprawności człowieka wywołane różnymi wypadkami komunikacyjnymi i urazami oraz pracą maszyn i urządzeń w środowisku pracy.	K1_IBP_K01, K1_IBP_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot inżynieria rehabilitacyjna koncentruje się na zastosowaniu inżynierskich zasad i technologii w procesie rehabilitacji osób z różnymi dysfunkcjami. Obejmuje kilka kluczowych obszarów: zaopatrzenia ortotycznego i protezowego kończyn dolnych i górnych; nowoczesnych technik wspomagania funkcji lokomocyjnych (m.in.: pionizatory, parapodia); sprzętu do transportu wewnętrznego i zewnętrznego chorych oraz specjalistycznego zaopatrzenia szpitalnego w rehabilitacji. Celem przedmiotu jest wyposażenie studentów w wiedzę i umiejętności niezbędne do projektowania oraz wdrażania innowacyjnych rozwiązań w rehabilitacji, a także oceny ich efektywności.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Seminarium	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Pomiary bioimpedancyjne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność elektronika medyczna	Kod przedmiotu W11IBPEMES.120PS.03003.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 30	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu teorie, fakty i metody z zakresu metod pomiaru bioimpedancji.	K1_IBP_W03
PEU_W02	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Inżynierii Biomedycznej, w szczególności metod pomiaru bioimpedancji.	K1_IBP_W03
PEU_W03	Ma wiedzę na temat budowy i zasady działania urządzeń, obiektów i systemów technicznych stosowanych w Inżynierii Biomedycznej do badania bioimpedancji.	K1_IBP_W03
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi wykorzystywać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne w pomiarach bioimpedancyjnych.	K1_IBP_U09
PEU_U02	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w tym pomiary i symulacje komputerowe w zakresie Inżynierii Biomedycznej, w szczególności w pomiarach bioimpedancyjnych.	K1_IBP_U08
PEU_U03	Potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu Inżynierii Biomedycznej, potrafi komunikować się z otoczeniem, uzasadniać swoje stanowisko.	K1_IBP_U05
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi współdziałać i współpracować w grupie, przyjmując w niej różne role, gotów jest do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	K1_IBP_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Student poznaje podstawy metody pomiaru bioimpedancji, sposoby wykorzystania tych metod do identyfikacji właściwości materiałów biologicznych. Zapoznaje się z przykładami wykorzystania pomiaru bioimpedancji w dignostyce medycznej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Metody doświadczalne i numeryczne w biomechanice Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów inżynieria biomedyczna</p> <p>Specjalność biomechanika inżynierska</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki</p> <p>Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p> <p>Profil studiów profil ogólnoakademicki</p>	<p>Cykl kształcenia 2025/2026</p> <p>Kod przedmiotu W11IBPBMIS.120PS.03024.25</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe</p> <p>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak</p>
--	---

Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 45 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje właściwe metody i narzędzia, charakterystyczne dla specjalności Biomechanika Inżynierska, do rozwiązywania zadań eksperymentalnych oraz symulacji numerycznych z zastosowaniem metody elementów skończonych.	K1_IBP_U01
PEU_U02	Potrafi przeprowadzić weryfikację modelu numerycznego na podstawie przyjętych kryteriów wyboru.	K1_IBP_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	K1_IBP_K01
PEU_K02	Jest otwarty na współdziałanie i współpracowanie w grupie, przyjmując w niej różne role, gotów jest do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	K1_IBP_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zajęcia laboratoryjne. Celem przedmiotu jest uzyskanie wiedzy i umiejętności pozwalających na praktyczne zastosowanie metody elementów skończonych do analizy stanu odkształcenia i naprężenia w elementach konstrukcyjnych urządzeń biomedycznych lub implantów. Studenci zdobędą umiejętność projektowania i przeprowadzania eksperymentów służących walidacji modeli numerycznych, z uwzględnieniem metod pomiarowych. Ponadto przedmiot obejmuje naukę interpretacji wyników uzyskanych dla modeli numerycznych oraz wyników uzyskanych doświadczalnie.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	45
Przygotowanie do zajęć	8
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	12
Przygotowanie projektu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Projektowanie konstrukcji mechanicznych-2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność biomechanika inżynierska	Kod przedmiotu W11IBPB MIS.120PS.03025.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenęProjekt: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę niezbędną do poprawnego doboru metody i narzędzi konstruowania elementów i podzespołów mechanicznych.	K1_IBP_W01
PEU_W02	Identyfikuje charakter i wartości obciążeń zewnętrznych i wewnętrznych działających na układ mechaniczny oraz wybiera rodzaj napędu i źródła energii niezbędnego do realizacji założonej funkcjonalności urządzenia.	K1_IBP_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Konstruuje układy mechaniczne spełniające przyjęte założenia, poszukując najkorzystniejszego rozwiązania w oparciu o właściwe metody konstruowania.	K1_IBP_U01, K1_IBP_U03, K1_IBP_U13

PEU_U02	Potrafi brać udział w pracy zespołowej, przedstawiać i oceniać warianty rozwiązań konstrukcyjnych projektowanego urządzenia, na podstawie przyjętych kryteriów wyboru oraz oszacować wstępnie przewidywany koszt projektowanego urządzenia.	K1_IBP_U03, K1_IBP_U07, K1_IBP_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz docenia znaczenie współdziałania i współpracy w grupie, przyjmując w niej różne role.	K1_IBP_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest pogłębienie wiedzy z zakresu reguł projektowania elementów i zespołów mechanicznych, zwłaszcza tych stosowanych w szeroko pojętej medycynie. Szczególną uwagę zwraca się na metodologię projektowania zwłaszcza w kontekście poszukiwania najlepszego rozwiązania. Omawiane jest zagadnienie szacowania oporów ruchu oraz ilości energii niezbędnej do realizacji założonej funkcjonalności urządzenia. W ramach wykładu omówione są rodzaje napędów, ich charakterystyki mechaniczne i zasady doboru. W części projektowej Student ma możliwość opanowania umiejętności metodycznego projektowania złożonych zespołów mechanicznych na przykładzie urządzeń medycznych i rehabilitacyjnych oraz doboru elementów i znormalizowanych i gotowych podzespołów. Projekty realizowane są w 3-4 osobowych zespołach, co stwarza możliwość doskonalenia pracy zespołowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie projektu	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Implanty i sztuczne narządy Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność biomechanika inżynierska	Kod przedmiotu W11IBPB MIS.120PS.01640.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenęProjekt: 45 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada uporządkowaną wiedzę na temat budowy i funkcji implantów i sztucznych narządów zastępujących utracone funkcje człowieka.	K1_IBP_W03
PEU_W02	Posiada wiedzę na temat nowoczesnych technik stosowanych we wspomaganiu wybranych funkcji życiowych człowieka.	K1_IBP_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi dokonać krytycznej analizy założeń i zadań dowolnego implantu i sztucznego narządu w celu określenia jego funkcjonalności w organizmie.	K1_IBP_U12
PEU_U02	Potrafi uzyskać informacje o wpływie dowolnego implantu i sztucznego narządu na parametry życiowe organizmu.	K1_IBP_U04

PEU_U03	Potrafi zaprojektować implant, używając właściwych metod, technik i narzędzi charakterystycznych dla specjalności Biomechanika Inżynierska.	K1_IBP_U13
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy dotyczącej budowy i zastosowania implantów i sztucznych narządów.	K1_IBP_K01
PEU_K02	Ma świadomość roli współpracy w zespole mającej na celu integrację wiedzy i umiejętności jego członków, pozwalającą na realizację określonego zadania związanego z projektowaniem implantów.	K1_IBP_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład i zajęcia projektowe, jego celem jest zapoznanie studentów z podstawowymi rodzajami implantów i sztucznych narządów. Poruszone zostaną zagadnienia związane z budową oraz funkcjonowaniem układów wspomaganie krążenia, sztucznego serca, sztucznej nerki, sztucznej trzustki, implantów słuchu i wzroku oraz implantów kostnych. Po ukończeniu zajęć student będzie znał kierunki rozwoju w zakresie projektowania implantów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	45
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Przygotowanie projektu	25
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Techniki obrazowania medycznego Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.120PK.01649.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenęProjekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę z zakresu podstaw teoretycznych obrazowania medycznego.	K1_IBP_W03
PEU_W02	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu własności przemysłowej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej w zakresie Inżynierii Biomedycznej.	K1_IBP_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i obcym prezentację ustną, dotyczącą zastosowania w medycynie technik obrazowania medycznego w diagnostyce i terapii.	K1_IBP_U05, K1_IBP_U06
PEU_U02	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich z zakresu inżynierii biomedycznej.	K1_IBP_U10, K1_IBP_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.	K1_IBP_K05
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu technik obrazowania medycznego stosowanych w medycynie klinicznej. Zdobyć rozszerzonej wiedzy na temat budowy oraz funkcjonowania aparatów diagnostycznych stosowanych do obrazowania medycznego. Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu zastosowania technik obrazowania do diagnostyki i terapii w medycynie i fizjoterapii.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie projektu	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Metody statystyczne w bioinżynierii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.120PK.02987.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna i rozumie zasady funkcjonowania wybranej serii testów statystycznych.	K1_IBP_W01
PEU_W02	Zna i rozumie zalety, wady i ograniczenia wybranych testów statystycznych.	K1_IBP_W01
PEU_W03	Posiada wiedzę z zakresu zastosowania testów statystycznych w inżynierii biomedycznej.	K1_IBP_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi pozyskiwać z literatury, baz danych i innych źródeł podstawowe informacje dotyczące metod statystycznych.	K1_IBP_U03
PEU_U02	Potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie wyników wybranych testów statystycznych.	K1_IBP_U04

PEU_U03	Potrafi posługiwać się technikami informacyjnymi do realizacji podstawowych metod statystycznych.	K1_IBP_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę, zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zajęcia laboratoryjne, które mają na celu zdobycie przez uczestników wiedzy oraz umiejętności praktycznych z zakresu podstawowych testów statystycznych niezbędnych w analizie danych medycznych i biologicznych. Uczestnicy zdobędą umiejętności w zakresie komputerowego opracowywania danych oraz prawidłowej interpretacji wyników analiz statystycznych. Dzięki nabytej wiedzy i praktyce, uczestnicy po ukończeniu zajęć będą potrafili prawidłowo używać technik statystycznego przetwarzania danych, przygotowywać raport statystyczny i formułować wnioski na podstawie uzyskanych wyników.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Ekonomiczne i prawne otoczenie przedsiębiorstwa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.120HS.00153.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Wybieralny
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje kluczowe pojęcia dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej. Charakteryzuje i klasyfikuje formy prawne prowadzenia działalności gospodarczej oraz procedurę zakładania jednoosobowej działalności gospodarczej prowadzonej przez osobę fizyczną.	K1_IBP_W08
PEU_W02	Identyfikuje i objaśnia uwarunkowania mikro- i makroekonomiczne prowadzenia działalności gospodarczej.	K1_IBP_W08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy oraz inicjować działania na rzecz interesu publicznego.	K1_IBP_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład, którego celem jest zaznajomienie studentów z formami prowadzenia działalności gospodarczej, uwarunkowaniami ekonomicznymi i prawnymi prowadzenia biznesu oraz źródłami pozyskania kapitału w różnych fazach cyklu życia organizacji. Zostaną omówione m.in. regulacje dotyczące systemu podatkowego i zatrudniania pracowników, trendy społeczno-gospodarcze oraz metody analizy otoczenia przedsiębiorstwa.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Podstawy ekonomii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W11IBPS.120HS.00154.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
--	--

Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje podstawowe pojęcia i prawa ekonomiczne, trendy w gospodarce i typy gospodarek w kontekście mechanizmów alokacji zasobów. Identyfikuje kluczowe dylematy współczesnych gospodarek związanych z postępowaniem technicznym oraz zjawiskami środowiskowymi.	K1_IBP_W08
PEU_W02	Wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe o charakterze mikro- i makroekonomicznym oraz ich wpływ na decyzje ekonomiczne przedsiębiorstw.	K1_IBP_W08
PEU_W03	Rozróżnia i charakteryzuje podmiot rynkowy oraz zna formy prowadzenia indywidualnej przedsiębiorczości.	K1_IBP_W08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy społeczno-ekonomiczne będące przesłanką do podejmowania działań na rzecz interesu publicznego.	K1_IBP_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład, który ma na celu nabycie przez studenta wiedzy dotyczącej funkcjonowania gospodarki oraz znajomości pojęć ekonomicznych służących do opisu trendów, i praw ekonomicznych. Będą omawiane takie zagadnienia jak zmiany w gospodarkach i efekty tych zmian (np. wynikające z nowych trendów w gospodarkach, min. inkluzywność, współdzielenie, regulacje), inflacja polityka monetarna, fiskalna i dochodowa. Student zostanie zaznajomiony z trendami społeczno-demograficznymi na rynku pracy. Prezentowane i omawiane dane statystyczne i poznanie metodologii obliczania podstawowych wskaźników da podstawy do nabycia umiejętności samodzielnego wnioskowania, krytycznej analizy zjawisk w gospodarkach oraz ich określenia ich wpływu na prowadzenie działalności inżynierskiej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Podstawy marketingu Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.120HS.00155.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Wybieralny
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Dobiera elementy marketing mix, aby skutecznie zarządzać marketingiem tradycyjnym i internetowym w organizacji.	K1_IBP_W08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Dbą o prowadzenie działalności marketingowej zgodnie z zasadami społecznej odpowiedzialności biznesu.	K1_IBP_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu zapoznanie Studentów z podstawami współczesnego marketingu w organizacji. W ramach zajęć przedstawione zostaną metody kreowania instrumentarium marketing mix, ze szczególnym uwzględnieniem rozwiązań z zakresu marketingu internetowego, w tym mediów społecznościowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Podstawy zarządzania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.120HS.00152.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Wybieralny
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia i wyjaśnia koncepcje z zakresu przedsiębiorczości, naturę i rodzaj działalności przedsiębiorczej oraz cechy przedsiębiorcy.	K1_IBP_W08
PEU_W02	Przedstawia wiedzę o istocie i funkcjach zarządzania, analizuje wybrane problemy zarządzania przedsiębiorstwem.	K1_IBP_W08
PEU_W03	Wyjaśnia relacje organizacji z otoczeniem oraz jej wpływ na przedsiębiorczość.	K1_IBP_W08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wykazuje inicjatywę w ustalaniu priorytetów w realizacji zadań i konieczności organizacji pracy dla osiągnięcia postawionych celów.	K1_IBP_K04
PEU_K02	Wykazuje aktywność indywidualną i zespołową wykraczającą poza działalność inżynierską, przyjmując różne role w grupie.	K1_IBP_K04

PEU_K03	Prezentuje otwartości na interdyscyplinarny charakter podejścia do analizy problemów z obszaru zarządzania.	K1_IBP_K04
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład, którym ma na celu przekazanie uczestnikom wiedzy oraz nabycia kompetencji społecznych dotyczących podstawowych pojęć z zakresu zarządzania przedsiębiorstwem oraz organizacji pracy w grupie, w trakcie rozwiązywania case study. Wiedza na temat identyfikowania oraz analizy wybranych problemów występujących w obszarze zarządzania przedsiębiorstwem, będzie wykorzystywana do rozwiązywania case study grupowo i indywidualnie. Nabyte kompetencje społeczne pozwolą uczestnikom na lepsze zrozumienie sytuacji społecznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do zajęć	3
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Przedsiębiorczość Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.120HS.00151.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Wybieralny
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje ogólne zasady zakładania i prowadzenia działalności gospodarczej, w tym formy prawne, procedury rejestracji firmy oraz podstawy zarządzania organizacją i zespołem.	K1_IBP_W08
PEU_W02	Opisuje zasady wyboru modelu biznesowego oraz charakteryzuje kluczowe elementy strategii marketingowej przedsiębiorstwa.	K1_IBP_W08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest otwarty na inicjowanie działań przedsiębiorczych zorientowanych na interes publiczny oraz wykazuje inicjatywę w tworzeniu innowacyjnych i zrównoważonych rozwiązań.	K1_IBP_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot jest prowadzony w formie wykładu, który ma na celu zapoznanie uczestników z podstawami zakładania i

rozwijania działalności gospodarczej, w tym m.in. z identyfikacją procedur rejestracji firmy, wyborem modelu biznesowego, formami prawnymi oraz podstawami zarządzania organizacją i zespołem. Studenci zdobędą wiedzę w zakresie opracowywania biznesplanu oraz tworzenia strategii marketingowej dla przedsiębiorstwa. Po ukończeniu zajęć uczestnicy będą otwarci na inicjowanie działań zorientowanych na interes publiczny oraz wykazywać inicjatywę w tworzeniu innowacyjnych i zrównoważonych rozwiązań.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Seminarium dyplomowe 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.120PS.04452.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna technologie inżynierskie, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z własną pracą dyplomową.	K1_IBP_W09
PEU_W02	Zna i rozumie zasady stosowania informacji pozyskanych z zakresu własności przemysłowej (potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej), zna zasady prawa autorskiego.	K1_IBP_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi przedstawić tematykę z zakresu Inżynierii biomedycznej przy zastosowaniu specjalistycznej terminologii, potrafi komunikować się z grupą, uzasadniać swoje stanowisko.	K1_IBP_U05
PEU_U02	Ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauk technicznych i dyscypliny Inżynierii Biomedycznej, potrafi wyszukać i zastosować literaturę anglojęzyczną w swojej pracy dyplomowej.	K1_IBP_U05

PEU_U03	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną.	K1_IBP_U05
PEU_U04	Potrafi opracować tekst o charakterze naukowym lub technicznym, poprawnie skonstruować pracę dyplomową.	K1_IBP_U05
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Posiada umiejętność krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie znaczenie posiadania wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich	K1_IBP_K01
PEU_K02	Dbą o przestrzeganie zasad etyki zawodowej.	K1_IBP_K07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Program przedmiotu umożliwi studentom zapoznanie się z ogólnymi zasadami edytorskimi oraz strukturą pisemnych prac naukowych. Studenci nabędą podstawową wiedzę z zakresu praw autorskich, zapoznani zostaną z zasadami cytowania źródeł oraz ze wzorami opisów bibliograficznych. Studenci udoskonalą umiejętności przygotowywania elementów opracowań naukowych (m.in. rysunków, tabel, wykresów), a także rozwiną umiejętności związane z planowaniem i organizacją pracy naukowej.

W efekcie ukończenia zajęć Studenci nauczą się opracowywać tekst o charakterze naukowym i prezentować jego główne założenia.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Praca dyplomowa 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.120PD.04453.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Praca dyplomowa
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 6	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 10 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Inżynierii Biomedycznej, w szczególności: biochemii, biofizyki, biomechaniki, biomateriałów, biofotoniki, metrologii, czujników i pomiarów wielkości nieelektrycznych, elektronicznej aparatury medycznej, technik obrazowania medycznego, optyki inżynierskiej, grafiki inżynierskiej, przetwarzania sygnałów oraz programowania.	K1_IBP_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Ma umiejętność samokształcenia się, potrafi samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie.	K1_IBP_U02
PEU_U02	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole.	K1_IBP_U07

PEU_U03	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu z Inżynierią Biomedyczną – istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi.	K1_IBP_U12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, działań zespołów, którymi kieruje i organizacji, w których uczestniczy, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań.	K1_IBP_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem zajęć jest przygotowanie studentów do realizacji pracy dyplomowej poprzez uzyskanie wiedzy techniczno-organizacyjnej niezbędnej do podjęcia i wykonania pracy dyplomowej poprzez: rozwinięcie umiejętności samodzielnego wyszukiwania wartościowych źródeł informacji, nabycie kompetencji w zakresie prowadzenia analizy literaturowej, formułowanie celów i ich realizację z wykorzystaniem różnorodnych technik badawczych, oprogramowania i innych dostępnych narzędzi, przestrzeganie ustalonego harmonogramu pracy i zasad etyki zawodowej przy realizacji projektu.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Przeprowadzenie badań empirycznych	50
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Bezpieczeństwo elektryczne w zakładach opieki zdrowotnej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.140PK.02990.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę na temat szeroko pojętego bezpieczeństwa elektrycznego w zakładach opieki zdrowotnej.	K1_IBP_W05
PEU_W02	Ma wiedzę za temat obowiązujących norm i regulacji prawnych dotyczących bezpieczeństwa elektrycznego w zakładach opieki zdrowotnej.	K1_IBP_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi pozyskiwać z literatury, baz danych i innych źródeł podstawowe informacje dotyczące szeroko pojętego zagadnienia bezpieczeństwa elektrycznego w zakładach opieki zdrowotnej.	K1_IBP_U03, K1_IBP_U05
PEU_U02	Potrafi wyciągać wnioski w zakresie poprawnego doboru i sposobu podłączenia elektronicznej aparatury medycznej.	K1_IBP_U12
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia. Potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu własnego rozumienia tematu.	K1_IBP_K02
---------	---	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład który ma na celu zdobycie przez uczestników wiedzy na temat istniejących zagrożeń oraz sposobów zapewnienia bezpieczeństwa elektrycznego w zakładach opieki zdrowotnej, zarówno personelowi jak i pacjentowi oraz elektrycznym urządzeniom medycznym. Uczestnicy po zakończeniu zajęć będą posiadali wiedzę na temat m.in. rodzajów instalacji zasilania, sposobu zabezpieczeń aparatury elektromedycznej, rodzajów ochrony przeciwporażeniowej, typów zakłóceń.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Prawne i etyczne aspekty w inżynierii biomedycznej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.140PK.02989.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Projekt: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej z zakresu Inżynierii Biomedycznej.	K1_IBP_W05
PEU_W02	Ma wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością w Inżynierii Biomedycznej.	K1_IBP_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy z zakresu Inżynierii Biomedycznej oraz wykonywać zadania poprzez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji.	K1_IBP_U03
PEU_U02	Potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu Inżynierii Biomedycznej i uzasadniać swoje stanowisko.	K1_IBP_U05

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Inicjuje działania na rzecz interesu publicznego.	K1_IBP_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot poświęcony tworzeniu dokumentacji wymaganej przy dopuszczeniu na rynek wyrobu medycznego. Omawiane jest m.in. rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej w sprawie wyrobów medycznych (MDR - Medical Device Regulation (UE 2017/745)), które zastępuje dyrektywę dotyczącą wyrobów medycznych MDD (Medical Devices Directive (93/42/EWG)), oraz polska Ustawa o wyrobach medycznych. Celem zajęć jest zapoznanie uczestników z mechanizmami wprowadzenia wspólnych ram regulacyjnych rynku wyrobów medycznych w całej Unii Europejskiej poprzez ustanowienie wysokich norm jakości i bezpieczeństwa oraz ujednoczenie zasad wprowadzania wyrobów medycznych do obrotu i używania. Uczestnicy będą potrafili komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii, wykonywać zadania projektowe poprzez właściwy dobór źródeł (prawo polskie i unijne) oraz informacji z nich pochodzących, dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, np. poprzez klasyfikacje wyrobu medycznego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Projekt	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie projektu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Praktyka zawodowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.140PZ.00058.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Praktyka zawodowa
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 7	Liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • 6 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje posiadaną wiedzę – formułuje i rozwiązuje złożone i nietypowe problemy z zakresu Inżynierii Biomedycznej oraz wykonuje zadania poprzez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących; ocenia, krytycznie analizuje i syntetyzuje te informacje.	K1_IBP_U01, K1_IBP_U05
PEU_U02	Planuje i organizuje pracę indywidualną oraz w zespole.	K1_IBP_U01, K1_IBP_U02
PEU_U03	Dostrzega i ocenia – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu Inżynierii Biomedycznej – ich aspekty systemowe i pozatechniczne.	K1_IBP_U01, K1_IBP_U05
PEU_U04	Analizuje podejmowane działania inżynierskich z zakresu Inżynierii Biomedycznej od strony ekonomicznej.	K1_IBP_U01, K1_IBP_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest zdolny do współdziałania i współpracowania w grupie, przyjmując w niej różne role; jest zorientowany na myślenie i działanie w sposób przedsiębiorczy	K1_IBP_K03, K1_IBP_K05
PEU_K02	Docenia znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	K1_IBP_K05
PEU_K03	Dbą o przestrzeganie zasad etyki zawodowej i wymaga tego od innych, dba o dorobek i tradycje zawodu.	K1_IBP_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu kształcenie zawodowych kompetencji studentów, przygotowując ich do pracy w zawodzie inżyniera biomedycznego w obszarze specjalności studiów I stopnia. Program przedmiotu zakłada zajęcia praktyczne w instytucjach związanych z tymi dziedzinami, gdzie studenci będą mieli okazję wykorzystać zdobytą wiedzę z przedmiotów podstawowych oraz kierunkowych. Uczestnicy zapoznają się z praktycznymi aspektami działalności oraz funkcjonowania zakładów związanych z działalnością medyczną i obsługą jednostek medycznych. Przedmiot zapewni także możliwość oceny umiejętności w kontekście rzeczywistych wyzwań zawodowych, co pozwoli na lepsze przygotowanie do przyszłej kariery zawodowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Realizacja praktyki zawodowej	150
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Praca dyplomowa 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11IBPS.140PD.04461.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Praca dyplomowa
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Praca dyplomowa: 30 godz., 12 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi innowacyjnie wykonywać zadania oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy Inżynierii Biomedycznej w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach.	K1_IBP_U01
PEU_U02	Ma umiejętność samokształcenia się, potrafi samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie.	K1_IBP_U02
PEU_U03	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę - formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy z zakresu Inżynierii Biomedycznej oraz wykonywać zadania poprzez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji.	K1_IBP_U03

PEU_U04	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę - formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy z zakresu Inżynierii Biomedycznej oraz wykonywać zadania poprzez dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno- komunikacyjnych.	K1_IBP_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, działań zespołów, którymi kieruje i organizacji, w których uczestniczy, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań.	K1_IBP_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem zajęć jest rozwiązanie przez Studenta postawionego mu problemu z obszaru inżynierii biomedycznej o przygotowanie pisemnej części pracy dyplomowej dokumentującej przebieg samodzielnych działań studenta.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	30
Przygotowanie pracy dyplomowej	270
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 300



Współczesne metody pomiarowe w okulistyce Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność optyka biomedyczna	Kod przedmiotu W11IBPOBIS.140PS.03015.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenęProjekt: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma uporządkowaną wiedzę na temat współczesnych technik pomiarowych stosowanych w okulistyce i badaniach oka.	K1_IBP_W01, K1_IBP_W03
PEU_W02	Zna i rozumie budowę i funkcjonowanie oka ludzkiego z perspektywy Inżynierii Biomedycznej, w tym Optyki Biomedycznej.	K1_IBP_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę z zakresu współczesnych technik pomiarowych w okulistyce i badaniach oka – formułować i rozwiązywać problemy współczesnej okulistyki poprzez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji.	K1_IBP_U03

PEU_U02	Potrafi brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich w zakresie zastosowań nowoczesnych metod pomiarowych i diagnostycznych w okulistyce i badaniach oka.	K1_IBP_U06
PEU_U03	Potrafi planować pracę indywidualną i w zespole.	K1_IBP_U07
PEU_U04	Potrafi dokonać krytycznej analizy zastosowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne mające zastosowanie w badaniach oka i okulistyce, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, usługi.	K1_IBP_U12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	K1_IBP_K01
PEU_K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie oraz potrafi organizować pracę własną lub/i w zespole.	K1_IBP_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład i projekt, które mają na celu uzyskanie przez uczestników wiedzy z zakresu zastosowania współczesnych metod pomiarowych w okulistyce oraz podstawowej inżynierskiej wiedzy na temat budowy, funkcjonowania i optyki oka ludzkiego. Uczestnicy będą mogli poznać najnowsze trendy i różnorodne techniki pomiarowe (w szczególności optyczne) stosowane w badaniach oka i okulistyce. Zdobędą umiejętność powiązania technik diagnostycznych i pomiarowych z najważniejszymi schorzeniami oka. Nabędą także umiejętności krytycznego wyszukiwania aktualnych informacji w źródłach internetowych (artykułach naukowych w międzynarodowych czasopismach naukowych).

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	30
Przygotowanie do zajęć	6
Przygotowanie projektu	17
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	7
Przeprowadzenie badań literaturowych	7
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	13
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Seminarium dyplomowe 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność optyka biomedyczna	Kod przedmiotu W11IBPOBIS.140PS.04460.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi realizować projekty inżynierskie z zakresu Inżynierii Biomedycznej.	K1_IBP_U05, K1_IBP_U06
PEU_U02	Ma umiejętność i chęć uczenia się, potrafi zaplanować zadania związane z pracą dyplomową.	K1_IBP_U05, K1_IBP_U06
PEU_U03	Potrafi rozwiązywać różnorodne zadania związane z pracą dyplomową poprzez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, potrafi umiejętnie zastosować pozyskane informacje naukowe, potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu Inżynierii Biomedycznej, potrafi komunikować się z otoczeniem, uzasadniać swoje stanowisko.	K1_IBP_U05, K1_IBP_U06

PEU_U04	Potrafi wykorzystać wiedzę do przeprowadzenia badań z zakresu Inżynierii Biomedycznej poprzez dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych, potrafi przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich w zakresie dyscypliny Inżynierii Biomedycznej.	K1_IBP_U05, K1_IBP_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych i przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań.	K1_IBP_K02
PEU_K02	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, jest gotów do oceny znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	K1_IBP_K05
PEU_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.	K1_IBP_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Program przedmiotu umożliwi studentom rozwój umiejętności realizacji i prezentacji własnych projektów inżynierskich. Studenci nauczą się umiejętności doboru źródeł oraz wykorzystania pozyskanych informacji, planowania zadań i etapów realizacji projektów inżynierskich, krytycznej analizy i dyskusji własnych oraz cudzych projektów inżynierskich. Zapoznają się również ze współczesnymi metodami stosowanymi w Inżynierii Biomedycznej w szczególności w zakresie wybranej specjalności.

Po ukończeniu zajęć będą w pełni przygotowani do samodzielnego planowania i realizacji projektów inżynierskich, prezentacji i upowszechniania wyników projektów inżynierskich w sposób powszechnie zrozumiały oraz krytycznej analizy oraz dyskusji obejmujących projekty inżynierskie.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przygotowanie do zajęć	25
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	45
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Konstrukcja urządzeń biomedycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność elektronika medyczna	Kod przedmiotu W11IBPEMES.140PS.03004.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 45 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi skonstruować oraz przebadać tor przetwarzania sygnałów odpowiednio do potrzeb zadań inżynierskich, charakterystycznych dla inżynierii biomedycznej.	K1_IBP_U12, K1_IBP_U13
PEU_U02	Potrafi przygotować raport dotyczący wyników realizacji zadania eksperymentalnego.	K1_IBP_U13
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia. Stara się myśleć innowacyjnie i rozwiązywać problem w niekonwencjonalny sposób Potrafi pracować indywidualnie i w zespole w zakresie prac związanych z realizacją wspólnego zadania	K1_IBP_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje laboratorium którego celem jest zdobycie przez uczestników umiejętności konstruowania i testowania wybranych elementów toru pomiarowego wykorzystywanego w urządzeniu biomedycznym.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	45
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Seminarium dyplomowe 2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność elektronika medyczna	Kod przedmiotu W11IBPEMES.140PS.04460.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi realizować projekty inżynierskie z zakresu Inżynierii Biomedycznej.	K1_IBP_U05, K1_IBP_U06
PEU_U02	Ma umiejętność i chęć uczenia się, potrafi zaplanować zadania związane z pracą dyplomową.	K1_IBP_U05, K1_IBP_U06
PEU_U03	Potrafi rozwiązywać różnorodne zadania związane z pracą dyplomową poprzez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, potrafi umiejętnie zastosować pozyskane informacje naukowe, potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu Inżynierii Biomedycznej, potrafi komunikować się z otoczeniem, uzasadniać swoje stanowisko.	K1_IBP_U05, K1_IBP_U06

PEU_U04	Potrafi wykorzystać wiedzę do przeprowadzenia badań z zakresu Inżynierii Biomedycznej poprzez dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych, potrafi przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich w zakresie dyscypliny Inżynierii Biomedycznej.	K1_IBP_U05, K1_IBP_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych i przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań.	K1_IBP_K02
PEU_K02	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, jest gotów do oceny znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	K1_IBP_K05
PEU_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.	K1_IBP_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Program seminarium umożliwia studentom rozwój umiejętności realizacji i prezentacji własnych projektów inżynierskich. Studenci nauczą się umiejętności doboru źródeł oraz wykorzystania pozyskanych informacji, planowania zadań i etapów realizacji projektów inżynierskich, krytycznej analizy i dyskusji własnych oraz cudzych projektów inżynierskich. Zapoznają się również ze współczesnymi metodami stosowanymi w Inżynierii Biomedycznej w szczególności w zakresie wybranej specjalności.

Po ukończeniu zajęć będą w pełni przygotowani do samodzielnego planowania i realizacji projektów inżynierskich, prezentacji i upowszechniania wyników projektów inżynierskich w sposób powszechnie zrozumiały oraz krytycznej analizy oraz dyskusji obejmujących projekty inżynierskie.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	70
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Systemy nawigacyjne w medycynie Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność biomechanika inżynierska	Kod przedmiotu W11IBPMIS.140PS.03026.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma wiedzę z zakresu metod lokalizacji i zastosowania systemów nawigacyjnych w medycynie, w szczególności chirurgii ortopedycznej, laryngologicznej, onkologicznej oraz neurochirurgii.	K1_IBP_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi dokonać krytycznej analizy rozwiązań technicznych w zakresie komputerowego wspomaganie zabiegów operacyjnych	K1_IBP_U12
PEU_U02	Potrafi dyskutować, wnioskować, wyrażać opinie w zakresie rozwiązań komputerowego wspomaganie zabiegów operacyjnych.	K1_IBP_U06
PEU_U03	Jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznaje znaczenie wiedzy do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych	K1_IBP_U02, K1_IBP_U12

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach zajęć zostaną przekazane treści programowe obejmujące uzyskanie podstawowej wiedzy na temat metod działania systemów nawigacyjnych oraz ich zastosowań w medycynie. Uczestnicy zdobędą również podstawowe umiejętności w zakresie pozyskiwania wiedzy z literatury, opracowywania oraz wygłaszania seminariów. Ponadto, przedmiot umożliwi nabycie umiejętności krytycznej oceny rozwiązań technicznych związanych z komputerowym wspomaganie zabiegów operacyjnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Technologia implantów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna Specjalność biomechanika inżynierska Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W11IBPBMIS.140PS.03027.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenęProjekt: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada wiedzę na temat technologii wytwarzania implantów.	K1_IBP_W03
PEU_W02	Posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu technologii dotyczących różnych materiałów: metalicznych, tworzyw sztucznych oraz ceramicznych.	K1_IBP_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi wykonywać zadania oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy Inżynierii Biomedycznej w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach.	K1_IBP_U01
PEU_U02	Potrafi dobrać procesy technologiczne w oparciu o kryteria natury eksploatacyjnej i ekonomicznej.	K1_IBP_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Potrafi współdziałać i współpracować w grupie w trakcie realizacji zadań związanych z doбором technologii wytwarzania implantów, przyjmując w niej różne role.	K1_IBP_K03
PEU_K02	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu wytwarzania implantów medycznych, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	K1_IBP_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład oraz projekt, w ramach których studenci poznają podstawowe pojęcia oraz wybrane metody wytwarzania implantów ze szczególnym uwzględnieniem różnych rodzajów obróbki materiałów metalicznych, polimerowych i ceramicznych. Objaśnione zostaną zasady poprawnego konstruowania implantów do wykonania których przewiduje się zastosowanie wybranych technologii. Studenci poznają procesy i operacje kształtowania, podstawowe parametry procesów technologicznych. Uczestnicy po ukończeniu zajęć będą potrafili dobrać odpowiednią technikę wytwarzania implantu w oparciu o kryteria natury eksploatacyjnej i ekonomicznej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	9
Przygotowanie projektu	19
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Seminarium dyplomowe 2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność biomechanika inżynierska	Kod przedmiotu W11IBPMIS.140PS.04460.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Seminarium: 30 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi realizować projekty inżynierskie z zakresu Inżynierii Biomedycznej.	K1_IBP_U05, K1_IBP_U06
PEU_U02	Ma umiejętność i chęć uczenia się, potrafi zaplanować zadania związane z pracą dyplomową.	K1_IBP_U05, K1_IBP_U06
PEU_U03	Potrafi rozwiązywać różnorodne zadania związane z pracą dyplomową poprzez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, potrafi umiejętnie zastosować pozyskane informacje naukowe, potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu Inżynierii Biomedycznej, potrafi komunikować się z otoczeniem, uzasadniać swoje stanowisko.	K1_IBP_U05, K1_IBP_U06

PEU_U04	Potrafi wykorzystać wiedzę do przeprowadzenia badań z zakresu Inżynierii Biomedycznej poprzez dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych, potrafi przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich w zakresie dyscypliny Inżynierii Biomedycznej.	K1_IBP_U05, K1_IBP_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych i przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań.	K1_IBP_K02
PEU_K02	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, jest gotów do oceny znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	K1_IBP_K05
PEU_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.	K1_IBP_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Program przedmiotu umożliwi studentom rozwój umiejętności realizacji i prezentacji własnych projektów inżynierskich. Studenci nauczą się umiejętności doboru źródeł oraz wykorzystania pozyskanych informacji, planowania zadań i etapów realizacji projektów inżynierskich, krytycznej analizy i dyskusji własnych oraz cudzych projektów inżynierskich. Zapoznają się również ze współczesnymi metodami stosowanymi w Inżynierii Biomedycznej w szczególności w zakresie wybranej specjalności.

Po ukończeniu zajęć będą w pełni przygotowani do samodzielnego planowania i realizacji projektów inżynierskich, prezentacji i upowszechniania wyników projektów inżynierskich w sposób powszechnie zrozumiały oraz krytycznej analizy oraz dyskusji obejmujących projekty inżynierskie.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przygotowanie do zajęć	40
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100