



Program studiów

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

Spis treści

Charakterystyka kierunku studiów	3
Efekty uczenia się	6
Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS	9
Organizacja studiów	10
Plan studiów	12
Sylabusy	22

Charakterystyka kierunku studiów

Informacje podstawowe

Wydział:	Wydział Podstawowych Problemów Techniki
Kierunek studiów:	fizyka techniczna
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: 1540 nanoinżynieria: 960
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 ścisłych i przyrodniczych

Dyscypliny naukowe, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dyscyplina	Udział procentowy
nauki fizyczne	100%

Dyscyplina wiodąca: nauki fizyczne

Opis kierunku, sylwetka absolwenta i możliwości kontynuacji studiów

Fizyka techniczna to kierunek, który zaprasza do odkrywania świata nanotechnologii i zjawisk fizycznych na poziomie mikro i nano. Nanoinżynieria jest specjalnością wprowadzającą studentów w dziedzinę technologii, projektowania i wytwarzania mikro- i nanometrycznych struktur o określonych właściwościach; materiałów funkcjonalnych o specjalnych właściwościach; struktur fotonicznych. Obejmuje także ich zastosowania w różnych dziedzinach od przyrządów optoelektronicznych i nanofotonicznych (źródła i detektory promieniowania, ogniwa fotowoltaiczne, sensory różnych wielkości fizycznych) poprzez technologie kwantowe (źródła jednofotonowe do komunikacji kwantowej, elementy logiczne komputerów kwantowych) po biologię i medycynę (diagnostyka, znaczniki zmian chorobotwórczych, nośniki leków).

Absolwent tej specjalności ma wiedzę w zakresie: fizyki ogólnej; mechaniki kwantowej; fizyki ciała stałego; fizyki struktur niskowymiarowych; fizykochemii nanomateriałów; metod otrzymywania nanostruktur i współczesnych przyrządów na nich opartych; podstaw nanoinżynierii i nanotechnologii; zasady działania podstawowych urządzeń diagnostycznych i pomiarowych stosowanych w nanoinżynierii. Posiada umiejętności w zakresie: korzystania z aparatury pomiarowej; konstruowania prostych stanowisk do pomiarów optycznych, elektrycznych i optoelektronicznych; podstaw programowania; korzystania z najnowszych osiągnięć nanoinżynierii; analitycznego myślenia i kreatywnego rozwiązywania napotkanych problemów. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.

Po zakończeniu studiów I stopnia, absolwent, ma możliwość ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia na kierunku fizyka

techniczna lub kierunku o pokrewnym tematycznie profilu (np. w dyscyplinach związanych inżynierią materiałów, fotoniką czy przyrządami półprzewodnikowymi).

Aktualność programu studiów

Koncepcja i cele kształcenia

Kształcenie i jego cel, jakim jest rozwój oferty dydaktycznej w odpowiedzi na zmieniające się potrzeby studentów oraz społeczeństwa i gospodarki, na kierunku fizyka techniczna wpisuje się w misję Uczelni oraz cele strategiczne Politechniki Wrocławskiej. Kierunek fizyka techniczna jest przyporządkowany do dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych oraz dyscypliny: nauki fizyczne. Są to studia o profilu ogólnoakademickim. Stąd, istotą kształcenia na kierunku fizyka techniczna jest akademickość oraz jego oparcie o badania naukowe prowadzone na Wydziale Podstawowych Problemów Techniki Politechniki Wrocławskiej w zakresie nauk fizycznych. W związku z tym kierunek fizyka techniczna jest adresowany do osób, które są zainteresowane odkrywaniem świata nanotechnologii i zjawisk fizycznych na poziomie mikro i nano. Na studiach I stopnia studenci otrzymują wiedzę, w zaawansowanym stopniu, dotyczącą fizyki klasycznej, mechaniki kwantowej, fizyki ciała stałego i współczesnych metod doświadczalnych badania ciał stałych oraz metod wytwarzania nowoczesnych materiałów. Ponadto, w tym zakresie, studenci I stopnia uczą się rozwiązywać złożone i nietypowe problemy, wykonywać doświadczenia, analizować dane, formułować wnioski, prezentować otrzymane rezultaty oraz brać udział w dyskusjach, broniąc przekonywująco swoich racji. Studenci I stopnia są również przygotowani do podjęcia dalszego kształcenia specjalistycznego oraz działalności naukowej w zakresie nauk fizycznych. Gruntowna wiedza podstawowa oraz specyficzna wiedza techniczna i technologiczna, kwalifikacje i kompetencje zdobywane przez uczestników studiów – zaangażowanych do realizowanych badań naukowych oraz do współpracy z zewnętrznymi ośrodkami naukowymi – pozwalają studentom zrozumieć, śledzić i współtworzyć szybko rozwijające się dziedziny naukowe, nowe technologie i zaawansowane technicznie urządzenia, metody pomiarowe i diagnostyczne, algorytmy i zaawansowane oprogramowanie. Opisane powyżej wszechstronne wykształcenie ma również na celu zapewnienie absolwentowi konkurencyjności na rynku pracy. Koncepcja kształcenia, która tworzona jest we współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym, oparta jest także na wysokiej jakości badań naukowych i kompetentnej, aktywnej naukowo kadrze oraz ustawicznym doskonaleniu procesu kształcenia i dbałości o dobro studentów.

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

Przy kształtowaniu programu studiów i definiowaniu kierunkowych efektów uczenia się dla kierunku fizyka techniczna brane są pod uwagę zmieniające się potrzeby społeczno-gospodarcze regionu i kraju a także uwzględniane są trendy międzynarodowe. W tym celu prowadzi się konsultacje zarówno w ramach Wydziału Podstawowych Problemów Techniki Politechniki Wrocławskiej, ale także poza wydziałem oraz poza uczelnią, w szczególności we współpracy z Radą Społeczną działającą przy Wydziale. Kolejnym sposobem jest bezpośredni kontakt z przedstawicielami przedsiębiorstw, z którymi Wydział Podstawowych Problemów Techniki współpracuje. Z konsultacji tych wynika, że absolwent kierunku fizyka techniczna i specjalności nanoinżynieria będzie posiadał kompetencje potrzebne pracownikom różnych dziedzin współczesnej gospodarki, w szczególności tych związanych z przemysłem zaawansowanych technologii. Warto podkreślić, że branże te, poprzez wprowadzenie nowatorskich, przełomowych rozwiązań, posiadających szczególnie pozytywny wpływ na ogólnie pojęty dobrostan społeczeństwa i pozwalających przedsiębiorstwom na rywalizację w skali globalnej, mają istotne przełożenie na rozwój wielu innych gałęzi przemysłu. Zatem w szerszej perspektywie zawodowej na rynku pracy pożądanymi są pracownicy z wykształceniem technicznym i umiejętnościami myślenia analitycznego, budowania modeli ilościowych oraz matematycznej analizy zjawisk i procesów. W związku z szybkim rozwojem nowych technologii, na rynku pracy poszukuje się wysoko wykwalifikowanych specjalistów w szeroko rozumianej dziedzinie nanoinżynierii. W efektach uczenia się, zdefiniowanych dla kierunku fizyka techniczna, położony jest szczególny nacisk na kształtowanie umiejętności pozyskiwania wiedzy i praktycznego jej stosowania do rozwiązywania zagadnień inżynierskich przydatnych w wielu gałęziach przemysłu, dla których ten kierunek jest dedykowany.

Inne istotne czynniki warunkujące aktualność programu studiów

Nauczyciele akademicy zaangażowani w proces kształcenia są aktywni naukowo, co ma wpływ na aktualność przekazywanych informacji. Program studiów na kierunku jest konsultowany z Radą Społeczną i Wydziałową Radą Samorządu Studenckiego.

Związek programu z misją Uczelni i strategią jej rozwoju

Program studiów na kierunku fizyka techniczna kieruje się misją uczelni oraz jest spójny ze Strategią Politechniki Wrocławskiej. Kierunek wpisuje się w trzy obszary Strategii bezpośrednio związane z podstawowymi zadaniami Uczelni tzn. kształcenie, badania i innowacje oraz współpraca z otoczeniem. Ponadto, program studiów wpisuje się w cele strategiczne Politechniki Wrocławskiej poprzez realizację następujących celów: (1) stworzenie studentom możliwości zdobycia wiedzy i umiejętności oraz zbudowania relacji i pewności siebie niezbędnych do osiągnięcia sukcesu; (2) rozwój oferty dydaktycznej w odpowiedzi na zmieniające się potrzeby studentów oraz społeczeństwa i gospodarki; (3) wzmocnienie partnerstwa z otoczeniem społecznym i gospodarczym, umożliwiającego studentom zdobywanie doświadczeń poza uczelnią i kontakt z najnowszymi technologiami. Stanowi to, w dużym zakresie, realizację zapisów znajdujących się w dokumencie Plan Rozwoju Politechniki Wrocławskiej. Głównymi elementami, którymi kierowano się w trakcie tworzenia programu studiów kierunku fizyka techniczna są: (i) kreatywność, która zmienia trajektorię przyszłości; (ii) profesjonalizm i twarde umiejętności, które warunkują funkcjonowanie technosfery; (iii) partnerskie współdziałanie z otoczeniem i partnerami zewnętrznymi, które wzmacnia efekty działań i ułatwia ich osiągnięcie. Ponadto, Politechnika Wroclawska stawia na interaktywne, dyskusyjne i eksperymentalne kształtowanie umiejętności studentów, na co program kierunku fizyka techniczna również stara się odpowiadać. A dodatkowo spełnia oczekiwania wobec programów na uczelni, aby harmonizowały one proporcje wiedzy bezpośrednio przydatnej zawodowo, wiedzy umożliwiającej późniejsze adaptacje zawodowe oraz wiedzy kształtującej racjonalny obraz świata.

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			
K1FTE_W01	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu aparat matematyczny z algebry, analizy matematycznej, elementów rachunku prawdopodobieństwa, matematyki w fizyce, niezbędny do opisu i analizy praw i teorii fizycznych	P6S_WG	
K1FTE_W02	ma wiedzę, w zaawansowanym stopniu, z zakresu fizyki klasycznej, fizyki współczesnej, optyki oraz fizyki teoretycznej oraz opisuje fakty, obiekty i zjawiska fizyczne oraz zna i rozumie metody i teorie wyjaśniające złożone zależności	P6S_WG	
K1FTE_W03	ma zaawansowaną wiedzę z zakresu chemii ogólnej oraz wybranych działów chemii	P6S_WG	
K1FTE_W04	ma wiedzę, w stopniu zaawansowanym, w zakresie urządzeń techniki komputerowej i ich użytkowania; ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metod i technik programowania oraz analizy numerycznej	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1FTE_W05	zna, w zaawansowanym stopniu, mechanikę kwantową i fizykę ciała stałego	P6S_WG	
K1FTE_W06	zna i rozumie, w zaawansowanym stopniu, budowę oraz wyjaśnia działanie urządzeń oraz metod eksperymentalnych pozwalających zrozumieć budowę ciał stałych i zjawisk w nich zachodzących	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1FTE_W07	zna i rozumie zagadnienia grafiki inżynierskiej oraz rysunku technicznego	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1FTE_W08	ma wiedzę na temat fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji, zna i rozumie zasady prawa autorskiego i ochrony własności przemysłowej	P6S_WK	
K1FTE_W09	rozumie podstawowe społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania działalności inżynierskiej i wynikającej z nich odpowiedzialności; potrafi przewidywać skutki tej działalności dla środowiska naturalnego, społeczności i gospodarki; zna istotę i cele funkcjonowania przedsiębiorstwa; rozpoznaje podstawowe problemy w poszczególnych obszarach funkcjonalnych przedsiębiorstwa (w tym zwłaszcza w obszarze zarządzania jakością), także w kontekście uwarunkowań występujących w otoczeniu przedsiębiorstwa, w tym zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	P6S_WK	P6S_WK_INŻ
K1FTE_W10	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę praktyczną z zakresu elektroniki i optoelektroniki pozwalającą zrozumieć zasadę działania i ograniczenia urządzeń technicznych i ich oprogramowywania, ponadto ma wiedzę dotyczącą technologii mikro- i optoelektronicznych	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1FTE_W11	ma rozbudowaną wiedzę z zakresu fizyki struktur niskowymiarowych i nowych materiałów	P6S_WG	
Umiejętności			
K1FTE_U01	potrafi rozwiązywać zadania i problemy w oparciu o zdobytą wiedzę oraz informacje pozyskane z literatury naukowo-technicznej w języku polskim i angielskim, baz danych i innych źródeł	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
K1FTE_U02	potrafi dobrać odpowiednie urządzenia i metody analityczne w celu pomiaru żądanej wielkości	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1FTE_U03	potrafi zaprojektować i wykonać układ pomiarowy o założonych parametrach używając odpowiednich metod, narzędzi i materiałów	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1FTE_U04	potrafi stosować wiedzę z zakresu nauk humanistycznych lub społecznych	P6S_UW	
K1FTE_U05	potrafi ocenić istniejące rozwiązania techniczne i wskazywać wady w sposobie ich funkcjonowania	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1FTE_U06	potrafi przeprowadzić analizę wyników eksperymentalnych, przeprowadzić ich interpretację, sformułować wnioski i opinie; potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników prowadzonych badań, realizacji eksperymentu lub zadania projektowego	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1FTE_U07	potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną i multimedialną z użyciem odpowiedniej terminologii w języku polskim i obcym dotyczącą zagadnień z zakresu nanoinżynierii	P6S_UK	
K1FTE_U08	potrafi prowadzić dyskusję w języku polskim i obcym na tematy z zakresu nanoinżynierii, umie określać i uzasadniać swoje stanowisko w dyskusji	P6S_UK	
K1FTE_U09	potrafi zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment spektroskopowy lub potrafi przeprowadzić symulację komputerową lub potrafi rozwiązać problem analitycznie oraz zinterpretować i porównać wyniki otrzymane drogą eksperymentu lub symulacji, ponadto potrafi posługiwać się odpowiednimi metodami analitycznymi lub numerycznymi	P6S_UW	
K1FTE_U10	potrafi pracować indywidualnie i w zespole oraz współpracować kolektywnie w ramach projektów zespołowych (m.in. interdyscyplinarnych) w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie	P6S_UO	
K1FTE_U11	potrafi samodzielnie planować i realizować własne doksztalcanie przez całe życie w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	P6S_UU	
K1FTE_U12	potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich — dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1FTE_U13	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym i dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
Kompetencje społeczne			
K1FTE_K01	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz odbieranych informacji	P6S_KK	
K1FTE_K02	ma świadomość potrzeby formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć nanoinżynierii; potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały; rozumie potrzebę popularyzacji nanoinżynierii	P6S_KO	
K1FTE_K03	rozumie potrzebę do inspirowania działań na rzecz interesu publicznego	P6S_KO	
K1FTE_K04	jest gotów myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	P6S_KO	

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
K1FTE_K05	jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych; dba o dorobek i tradycje zawodu	P6S_KR	
K1FTE_K06	rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów, ma świadomość własnych ograniczeń i wie, kiedy zwrócić się do ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	P6S_KK	
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

fizyka techniczna

Nazwa	nanoinżynieria
Całkowita liczba punktów ECTS	210
Całkowita liczba godzin zajęć	2500
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (DN)	155/210 (73.81%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształującym umiejętności praktyczne (m.in. laboratorium, projekt) (P)	93.4
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)	108.1
Udział procentowy ECTS zajęć wybieralnych	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
Liczba godzin kontaktowych, którą student uzyska realizując zajęcia z wychowania fizycznego	60
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka/chemia)	56
Udział procentowy ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)	108.1/210 (51.48%)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z języka obcego	6
Liczba godzin zajęć z języka obcego	120
Liczba godzin zajęć z zakresu technologii informacyjnych	30
Udział procentowy godzin przyporządkowanych zajęciom kształującym umiejętności praktyczne (m.in. laboratorium, projekt) (P)	2335.73/5340 (43.74%)
CNPS w programie	5340

Organizacja studiów

Realizacja programu studiów

Dopuszczalny deficyt ECTS

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
Semestr 1	11
Semestr 2	10
Semestr 3	9
Semestr 4	9
Semestr 5	8
Semestr 6	7
Semestr 7	0

Wymagania szczegółowe

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

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 oraz warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form dydaktycznych. Stosowane metody sprawdzania i oceniania efektów uczenia się w zakresie wiedzy to m.in. egzaminy w formie pisemnej i ustnej, kolokwia, krótkie sprawdziany, wystąpienia, udział w dyskusjach, aktywność na zajęciach. Efekty uczenia się w zakresie umiejętności są oceniane na podstawie m.in. raportów pisemnych z prac doświadczalnych, umiejętności rozwiązywania zadań z praktycznego zastosowania teorii w reprezentatywnym zakresie, sprawności wykonania prostych zadań o charakterze inżynierskim, przedstawienia prezentacji przygotowanych na zadany temat. 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 realizowanych przedmiotów z bezpośrednim kontaktem prowadzącego i studentów.

Praktyki

Praktyka zawodowa ma na celu zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami zagadnień poznanych w czasie studiów na I stopniu. Praktyka realizowana jest w jednostce otoczenia społeczno-gospodarczego, której profil odpowiada profilowi kierunku fizyka techniczna. W czasie praktyki zawodowej student poznaje obowiązki pracowników o zbliżonym stopniu wykształcenia, bierze udział w zadaniach realizowanych w zakładzie pracy, poznaje jego organizację, zakres działalności, stosowane technologie, procesy. Program praktyk powinien zawierać elementy właściwe dla programu realizowanego na kierunku fizyka techniczna, a w szczególności poznanie: oprogramowania, systemów komputerowych, systemów automatyzacji i wspomaganie oraz zarządzania procesami badawczymi, technologicznymi i produkcyjnymi; zasad pobierania, przygotowywania i przechowywania próbek, surowców i innych materiałów stosowanych w procesach badawczych, technologicznych i produkcji; zasad gospodarowania odpadami i substancjami szkodliwymi.

Egzamin dyplomowy

Praca dyplomowa studiów I stopnia (inżynierskich) powinna być eksperymentalnym lub projektowym lub obliczeniowym rozwiązaniem postawionego problemu z obszaru dyscypliny, do której przypisany jest kierunek fizyka techniczna, przy wykorzystaniu wiedzy i umiejętności zdobytych w trakcie trwania studiów I stopnia. W pracy autor powinien wykazać się między innymi umiejętnościami: formułowania celów i problemów badawczych/technicznych; korzystania z literatury i innych źródeł wiedzy; planowania i przeprowadzania badań i innych działań prowadzących do rozwiązania problemów i osiągnięcia postawionych celów; poprawnej interpretacji wyników; posługiwania się stylem naukowym języka, słownictwem i terminologią naukową i techniczną oraz wykonywaniem ilustracji, rysunków dobranych stosownie do omawianego zagadnienia. Praca dyplomowa jest oceniana przez promotora i wybranego przez komisję programową recenzenta. Wyniki pracy dyplomowej prezentowane są podczas egzaminu dyplomowego.

Studia kończą się egzaminem dyplomowym (inżynierskim). Szczegółowa lista zagadnień egzaminu dyplomowego w danym roku akademickim jest konsultowana z nauczycielami akademickimi prowadzącymi poszczególne kursy. Po zatwierdzeniu przez komisję programową kierunku studiów, publikowana jest ona na stronie Wydziału przed rozpoczęciem siódmego semestru studiów.

Plan studiów

fizyka techniczna

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Fizyka-1-C	Wykład: 45 Ćwiczenia: 45	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 5	Obowiązkowy
Algebra-1	Wykład: 30 Ćwiczenia: 45	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 4	Obowiązkowy
Analiza matematyczna 1	Wykład: 45 Ćwiczenia: 45	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 5	Obowiązkowy
Chemia-1-A	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 1	Obowiązkowy
Podstawy analizy danych	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	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				
Historia techniki	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Historia architektury Polski dla wszystkich	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
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
Suma	360		30	

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Fizyka-2-C	Wykład: 45 Ćwiczenia: 45	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 4	Obowiązkowy
Algebra-2	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Analiza matematyczna 2	Wykład: 45 Ćwiczenia: 45	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 4	Obowiązkowy
Laboratorium podstaw fizyki-1	Laboratorium: 45	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy
Wstęp do programowania	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa	Wykład: 15 Ćwiczenia: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Ćwiczenia: 1	Obowiązkowy
Podstawy mechaniki analitycznej	Wykład: 15 Ćwiczenia: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Ćwiczenia: 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	420		30	

Semestr 3

Od trzeciego semestru uczestnicy studiów rozpoczynają kształcenie na specjalności Nanoinżynieria.

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Mechanika kwantowa 1	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 3	Obowiązkowy
Podstawy elektrodynamiki	Wykład: 15 Ćwiczenia: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Laboratorium podstaw fizyki-2	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Elementy fizyki współczesnej	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 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	240		18	

Specjalność: nanoinżynieria

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Podstawy optyki	Wykład: 45 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 3	Obowiązkowy
Blok: Wybrane działy chemii	Wykład: 15 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
<i>Studiujący wybierają jeden przedmiot z bloku Wybrane działy chemii</i>				
Fizykochemia nowoczesnych materiałów	Wykład: 15 Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Krystalografia i rentgenografia	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Podstawy chemii nieorganicznej	Wykład: 15 Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Blok: Matematyka w fizyce	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
<i>Studiujący wybierają jeden przedmiot z bloku Matematyka w fizyce</i>				
Matematyczne metody fizyki	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Analiza funkcjonalna	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Suma	180		12	

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Fizyka ciała stałego	Wykład: 60 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 4	Obowiązkowy
Termodynamika i fizyka statystyczna	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 3	Obowiązkowy
Mechanika kwantowa 2	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 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		19	

Specjalność: nanoinżynieria

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Wstęp do komputerowego wspomaganie eksperymentu	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy
Blok: Programowanie i wstęp do obliczeń numerycznych	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
<i>Studiujący wybierają jeden przedmiot z bloku Programowanie i wstęp do obliczeń numerycznych</i>				
Obliczenia inżynierskie	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Elementy modelowania numerycznego	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Wstęp do fizyki obliczeniowej	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Blok: Aspekty inżynierskie	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowa grupa

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
<i>Studiujący wybierają jeden przedmiot z bloku Aspekty inżynierskie w danym semestrze</i>				
Grafika inżynierska	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny
Projektowanie układów optycznych	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny
Optoelektroniczna aparatura pomiarowa	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny
Suma	135		11	

Semestr 5

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Wychowanie fizyczne	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Obowiązkowa grupa
<i>Student/ka wybiera jeden przedmiot z oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu</i>				
Wychowanie fizyczne 2	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Wybieralny
Podstawy elektroniki	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Laboratorium fizyki ciała stałego	Laboratorium: 45	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy
Suma	135		8	

Specjalność: nanoinżynieria

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Blok: Aspekty inżynierskie	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowa grupa
<i>Studenci wybierają jeden przedmiot z bloku Aspekty inżynierskie w danym semestrze</i>				
Grafika inżynierska	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Projektowanie układów optycznych	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny
Optoelektroniczna aparatura pomiarowa	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny
Podstawy spektroskopii	Wykład: 30	Egzamin	3	Obowiązkowy
Teoria struktur niskowymiarowych	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Blok: Laboratoria z fizyki technicznej	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
<i>Studenci wybierają jeden przedmiot z bloku Laboratoria z fizyki technicznej</i>				
Źródła i detektory	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Fizyka cienkich warstw	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Modelowanie i druk 3D	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Blok: Ciało stałe	Wykład: 60 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 30	Zaliczenie na ocenę	8	Obowiązkowa grupa
<i>Studenci wybierają dwa przedmioty z bloku Ciało stałe</i>				
Fizyka magnetyków	Wykład: 30 Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny
Metody eksperymentalne ciała stałego	Wykład: 30 Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny
Wstęp do fizyki dielektryków	Wykład: 30 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny
Suma	255		22	

Semestr 6

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium dyplomowe 1	Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy do wyboru
Praktyka zawodowa	-	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowy do wyboru
Blok przedmiotów wybieralnych z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych (NS)	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowa grupa
<i>Studenci wybierają jeden przedmiot</i>				
Ekonomiczne i prawne otoczenie przedsiębiorstwa	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Przedsiębiorczość	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Podstawy zarządzania	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
Praca dyplomowa 1	Praca dyplomowa: 10	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy do wyboru
Suma	40		11	

Specjalność: nanoinżynieria

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Nanomateriały	Wykład: 45 Projekt: 45 Seminarium: 30	Wykład: Egzamin Projekt: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Projekt: 2 Seminarium: 2	Obowiązkowy
Blok: Struktury i przyrządy	Wykład: 60 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 60	Zaliczenie na ocenę	8	Obowiązkowa grupa
<i>Studenci wybierają dwa przedmioty z bloku Struktury i przyrządy</i>				
Światłowodowy i struktury fotoniczne	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Projektowanie materiałów i struktur półprzewodnikowych	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny
Technologie mikro- i optoelektroniczne	Wykład: 30 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny
Praktyczne aspekty technologii i konstrukcji półprzewodnikowych przyrządów optoelektronicznych	Wykład: 30 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny
Blok: Nowe materiały i ich zastosowania-1	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowa grupa
<i>Studenci wybierają jeden przedmiot z bloku Nowe materiały i ich zastosowania-1 w danym semestrze</i>				
Nowe materiały i struktury niskowymiarowe - wykład monograficzny	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny
Bionanostruktury	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny
Makro i nanomateriały dielektryczne	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny
Suma	270		19	

Semestr 7

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium dyplomowe 2	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowy do wyboru
Blok przedmiotów wybieralnych z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych (NH-2)	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowa grupa
<i>Studenci wybierają jeden przedmiot</i>				
Komunikacja społeczna	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Sztuka publicznego przemawiania	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Podstawy negocjacji	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Wybieralny
Praca dyplomowa 2	Praca dyplomowa: 30	Zaliczenie na ocenę	12	Obowiązkowy do wyboru
Suma	75		18	

Specjalność: nanoinżynieria

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Blok: Nowe materiały i ich zastosowania-1	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowa grupa
<i>Studenci wybierają jeden przedmiot z bloku Nowe materiały i ich zastosowania-1 w danym semestrze</i>				
Nowe materiały i struktury niskowymiarowe - wykład monograficzny	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny
Bionanostruktury	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny
Makro i nanomateriały dielektryczne	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny
Blok: Aspekty fizyczne	Wykład: 30 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 15	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowa grupa
<i>Studenci wybierają jeden przedmiot z bloku Aspekty fizyczne</i>				
Elektronika kwantowa	Wykład: 30 Seminarium: 15	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny
Wstęp do optyki kwantowej	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny
Blok: Nowe materiały i ich zastosowania-2	Wykład: 15 Suma godzin kontaktowych praktycznych: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowa grupa
<i>Studenci wybierają jeden przedmiot z bloku Nowe materiały i ich zastosowania-2</i>				
Charakteryzacja materiałów i struktur półprzewodnikowych	Wykład: 15 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny
Materiały dla niekonwencjonalnych źródeł energii	Wykład: 15 Projekt: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny
Polimery	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny
Suma	120		12	

Sylabusy



Fizyka-1-C Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna 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 W11FTES.11PF.02156.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - fizyka 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: 45 godz., 3 ECTS, EgzaminĆwiczenia: 45 godz., 5 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	ma wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji i zasad dotyczącą kinematyki, dynamiki, pracy, energii mechanicznej, ruchu falowego, pozwalającą na rozumienie zjawisk fizycznych	K1FTE_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	potrafi posługiwać się posiadanym aparatem matematycznym w rozwiązaniu problemów fizycznych dotyczących kinematyki, dynamiki, pracy, energii mechanicznej, ruchu falowego oraz potrafi przeprowadzić analizę ilościową związaną z zagadnieniem fizycznym i sformułować wnioski jakościowe, ponadto potrafi uczyć się samodzielnie na podstawie dostępnych materiałów dydaktycznych	K1FTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	rozumie potrzebę i konieczność ciągłego zdobywania wiedzy związanej z kinematyką, dynamiką, pracą, energią mechaniczną oraz ruchem falowym i jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz odbieranych informacji oraz ma świadomość potrzeby formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji dotyczących nanoinżynierii	K1FTE_K01, K1FTE_K02
---------	--	----------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot wprowadza w najważniejsze pojęcia potrzebne w ciągu całych studiów fizyki: ruch, energia, pole, zasady zachowania itd. Na wstępie definiowane są potrzebne narzędzia matematyczne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	45
Ćwiczenia	45
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	50
Przygotowanie do zajęć	55
Zaliczenie/Egzamin	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 200



Algebra-1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna 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 W11FTES.11PM.02157.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
---	---

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 podstawowe definicje i twierdzenia dotyczące liczb zespolonych	K1FTE_W01
PEU_W02	zna podstawowe definicje i twierdzenia dotyczące wielomianów rzeczywistych i zespolonych oraz funkcji wymiernych	K1FTE_W01
PEU_W03	ma podstawową wiedzę z geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni, zna równania płaszczyzny i prostej oraz krzywych stożkowych	K1FTE_W01
PEU_W04	ma podstawową wiedzę dotyczącą macierzy i wyznaczników	K1FTE_W01
PEU_W05	zna metody macierzowe rozwiązywania układów równań liniowych	K1FTE_W01
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	potrafi wykonywać obliczenia z wykorzystaniem różnych postaci liczb zespolonych	K1FTE_U01
PEU_U02	potrafi znajdować pierwiastki wielomianów, rozkładać wielomian na czynniki liniowe, potrafi rozkładać funkcję wymierną właściwą na ułamki proste	K1FTE_U01
PEU_U03	potrafi wyznaczać równania płaszczyzn i prostych w przestrzeni oraz stosować rachunek wektorowy w konstrukcjach geometrycznych	K1FTE_U01
PEU_U04	potrafi stosować rachunek macierzowy i obliczać wyznaczniki	K1FTE_U01
PEU_U05	potrafi analizować i rozwiązywać układy równań liniowych metodami algebry liniowej	K1FTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	potrafi wyszukiwać i korzystać z wartościowych źródeł informacji naukowej	K1FTE_K01
PEU_K02	rozumie konieczność systematycznej pracy nad opanowaniem materiału kursu, umie efektywnie organizować czas swojej pracy	K1FTE_K01
PEU_K03	docenia zalety wspólnego znajdowania i dyskusowania rozwiązań zadań matematycznych	K1FTE_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. Przedmiot kształcąc w zakresie uniwersalnego języka matematyki i narzędzi matematycznych przygotowuje uczestnika do matematycznego formułowania zagadnień i rozwiązywania problemów inżynierskich, z którymi spotka się na innych bardziej zaawansowanych kursach Fizyki Technicznej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	45
Przygotowanie do zajęć	45
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Analiza matematyczna 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna 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 W11FTES.11PM.00111.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
---	---

Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 45 godz., 3 ECTS, EgzaminĆwiczenia: 45 godz., 5 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej z zastosowaniem do rozwiązywania zagadnień optymalizacyjnych.	K1FTE_W01
PEU_W02	Student ma podstawową wiedzę z zakresu całki nieoznaczonej i oznaczonej.	K1FTE_W01
PEU_W03	Student ma podstawową wiedzę o liniowych równaniach różniczkowych pierwszego rzędu i drugiego rzędu o stałych współczynnikach.	K1FTE_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student potrafi obliczać granice ciągów i funkcji, wyznaczać asymptoty funkcji, stosować twierdzenie de L'Hospitala do symboli nieoznaczonych,	K1FTE_U01

PEU_U02	Student potrafi obliczać pochodne funkcji i interpretować otrzymane wielkości, potrafi wykorzystać różniczkę do oszacowań, potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne dla funkcji jednej zmiennej, potrafi zbadać własności i przebieg funkcji jednej zmiennej.	K1FTE_U01
PEU_U03	Student potrafi wyznaczyć całki nieoznaczone funkcji elementarnych i funkcji wymiernych stosując własności i metody całkowania poznane na wykładzie.	K1FTE_U01
PEU_U04	Student potrafi rozwiązywać równania różniczkowe liniowe rzędu pierwszego i rzędu drugiego o stałych współczynnikach.	K1FTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę.	K1FTE_K01
PEU_K02	Student rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu.	K1FTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest zapoznanie uczestnika z podstawową wiedzą dotyczącą: granic ciągów i funkcji, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, całki nieoznaczonej i oznaczonej (w tym całek niewłaściwych). Uczestnik pozna metody rozwiązywania równań różniczkowych liniowych pierwszego rzędu i równań rzędu drugiego o stałych współczynnikach. Wykład uzupełniają ćwiczenia rachunkowe.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	45
Ćwiczenia	45
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	105
Zaliczenie/Egzamin	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 200



Chemia-1-A Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna 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 W11FTES.11PC.02159.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - chemia
---	---

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posługuje się terminologią i nomenklaturą chemiczną	K1FTE_W03
PEU_W02	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie chemii ogólnej, podstaw chemii nieorganicznej, organicznej i fizycznej	K1FTE_W03
PEU_W03	Rozumie relacje między strukturą związków chemicznych (budową materii) a ich właściwościami.	K1FTE_W03
PEU_W04	Zna klasyfikację związków organicznych w oparciu o grupy funkcyjne	K1FTE_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Prognozuje właściwości fizykochemiczne materiałów na podstawie ich składu chemicznego, rodzaju wiązań chemicznych i struktury	K1FTE_U01

PEU_U02	Rozróżnia i wykorzystuje budowę i właściwości różnych klas związków chemicznych, a także typu reakcji chemicznych	K1FTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje cywilizacyjno-techniczne znaczenie poznanych zagadnień	K1FTE_K01, K1FTE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Usystematyzowanie i poszerzenie wiedzy ogólnej z zakresu chemii fizycznej, nieorganicznej i organicznej. Zasady nazywania związków (nomenklatura) i opisu reakcji chemicznych (równania), wykonywanie elementarnych obliczeń chemicznych (stężenia, stechiometria). Poznanie budowy atomu i cząsteczki (wiązanie chemiczne w ujęciu teorii VB i MO), podstawowych klas związków chemicznych, typów reakcji, a także ich elementarnego opisu kinetycznego i termodynamicznego, rozumienie wpływu czynników zewnętrznych na kierunek przemian (fizyko)chemicznych oraz relacji struktury substancji do ich właściwości.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Podstawy analizy danych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11FTES.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.	K1FTE_W04
PEU_W02	Identyfikuje zastosowania programów: gnuplot i Microsoft Excel oraz pakietu inżynierskiego OriginLab (lub analogicznego) do podstawowej obróbki danych numerycznych i ich wizualizacji.	K1FTE_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Posługuje się arkuszem kalkulacyjnym.	K1FTE_U01
PEU_U02	Posługuje się programami: gnuplot i Microsoft Excel oraz pakietem OriginLab (lub analogicznym) do analizy danych numerycznych i ich wizualizacji.	K1FTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do działania w sposób kreatywny.	K1FTE_K04

PEU_K02	Ma świadomość własnych ograniczeń i wie jak ważne jest dalsze samokształcenie.	K1FTE_K04
---------	--	-----------

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	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Historia techniki Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna 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 W11FTES.11HS.02162.25 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	Student ma uporządkowaną wiedzę ogólną obejmującą terminologię z zakresu historii techniki. 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.	K1FTE_W09
PEU_W02	Student ma podstawową wiedzę o najważniejszych osiągnięciach technicznych od starożytności do XX w. 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.	K1FTE_W09

PEU_W03	Student ma podstawową wiedzę o głównych kierunkach rozwoju techniki w ujęciu historycznym. 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.	K1FTE_W09
PEU_W04	Student zna i rozumie podstawowe metody analizy zabytków techniki / przemysłu.	K1FTE_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student potrafi wyszukiwać, analizować, oceniać i wykorzystywać informacje na temat rozwoju techniki przy użyciu różnych źródeł	K1FTE_U04
PEU_U02	Student potrafi posługiwać się podstawowymi pojęciami właściwymi dla historii techniki	K1FTE_U04
PEU_U03	Student potrafi przeprowadzić analizę zabytku techniki/przemysłu w celu określenia jego znaczenia oraz miejsca w historycznym procesie rozwoju społeczeństwa/cywilizacji	K1FTE_U04
PEU_U04	Student posiada umiejętność przygotowania wystąpienia ustnego na wybrany temat z dziedziny historii techniki.	K1FTE_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student docenia i rozumie tradycję i dziedzictwo kulturowe ludzkości. 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.	K1FTE_K03
PEU_K02	Student 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.	K1FTE_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykład ma na celu 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; uświadomienie 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	25
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Historia architektury Polski dla wszystkich Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna 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 W11FTES.11HS.02163.25 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	W01 Ma świadomość potrzeby uczestnictwa w kulturze	K1FTE_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi dokonywać ich interpretacji	K1FTE_U04
PEU_U02	Potrafi korzystać z fachowej literatury również w języku angielskim	K1FTE_U04
PEU_U03	Potrafi pracować indywidualnie	K1FTE_U04
PEU_U04	Ma umiejętności samokształcenia się	K1FTE_U04
PEU_U05	Potrafi integrować i weryfikować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K1FTE_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Ma potrzebę poznawania innych dziedzin nauki, także w zakresie przedmiotów humanistycznych i społecznych	K1FTE_K03
PEU_K02	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania; w tym autodokształcania; umie i rozumie potrzebę uczenia się samodzielnie i w grupie	K1FTE_K03
PEU_K03	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny	K1FTE_K03
PEU_K04	Potrafi pracować samodzielnie	K1FTE_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie studentów kierunku technicznego z podstawowymi zagadnieniami związanymi z historią architektury w Polsce od średniowiecza do współczesności.

Wprowadzenie podstawowej terminologii z zakresu historii architektury i historii sztuki.

Zapoznanie słuchaczy z najważniejszymi zabytkami architektury w Polsce.

Poprzez tematykę związaną z zabytkami, kształtowanie właściwych postaw w stosunku do potrzeby ochrony dziedzictwa kulturowego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	18
Przeprowadzenie badań literaturowych	7
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Wprowadzenie do filozofii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11FTES.11HS.00820.25
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	Zna i rozumie podstawowe humanistyczne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	K1FTE_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich.	K1FTE_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: – przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, - dbałości o dorobek i tradycje zawodu.	K1FTE_K03

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 kursu 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	20
Przeprowadzenie badań literaturowych	25
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Etyka Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11FTES.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.	K1FTE_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Prawidłowo ocenia i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	K1FTE_U04
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.	K1FTE_U04
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.	K1FTE_K03
---------	--	-----------

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	45
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Socjologia organizacji i kierowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna 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 W11FTES.11HS.00819.25 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	Student 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	K1FTE_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student 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	K1FTE_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Student 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	K1FTE_K03
---------	--	-----------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem zajęć 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	15
Przygotowanie do zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Fizyka-2-C Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11FTES.12PF.02164.25
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	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 45 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	ma wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji i zasad dotyczącą elektrostatyki, prądu elektrycznego, magnetyzmu i fal elektromagnetycznych, pozwalającą na rozumienie zjawisk fizycznych	K1FTE_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	potrafi posługiwać się posiadanym aparatem matematycznym w rozwiązaniu problemów fizycznych dotyczących elektrostatyki, prądu elektrycznego, magnetyzmu i fal elektromagnetycznych oraz potrafi przeprowadzić analizę ilościową związaną z zagadnieniem fizycznym i sformułować wnioski jakościowe, ponadto potrafi uczyć się samodzielnie na podstawie dostępnych materiałów dydaktycznych	K1FTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	podejmuje wyzwanie do ciągłego zdobywania wiedzy związanej z elektrostatyką, prądem elektrycznym, magnetyzmem i falami elektromagnetycznymi i jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz odbieranych informacji oraz ma świadomość potrzeby formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji	K1FTE_K01, K1FTE_K02
---------	--	----------------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot wprowadza w najważniejsze pojęcia potrzebne w ciągu całych studiów fizyki, które dotyczą: elektryczności, magnetyzmu, fal elektromagnetycznych itd.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	45
Ćwiczenia	45
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	50
Przygotowanie do zajęć	30
Zaliczenie/Egzamin	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 175



Algebra-2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11FTES.12PM.02165.25
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., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenęĆwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Znajomość algebry liniowej.	K1FTE_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Posługiwanie się narzędziami algebry liniowej	K1FTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Praca w zespole i służenie wiedzą z algebry liniowej.	K1FTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zajęcia mają na celu umożliwić uczestnikowi poznanie pojęć: przestrzeni liniowych, przekształceń liniowych, przestrzeni unitarnych, przekształceń i macierzy unitarnych i hermitowskich. Rozszerzeniem wykładu są ćwiczenia umożliwiające uczestnikowi zapoznanie się z obliczeniowymi aspektami powyższych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	40
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Analiza matematyczna 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11FTES.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: 45 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	Student zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.	K1FTE_W01
PEU_W02	Student zna podstawy rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych.	K1FTE_W01
PEU_W03	Student ma podstawową wiedzę z teorii szeregów liczbowych i potęgowych, zna kryteria zbieżności.	K1FTE_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student potrafi obliczać pochodne cząstkowe, kierunkowe i gradient funkcji wielu zmiennych i interpretować otrzymane wielkości, potrafi sprawdzić, czy dane pole wektorowe jest potencjalne i obliczyć potencjał pola.	K1FTE_U01

PEU_U02	Student potrafi obliczać i interpretować całki wielokrotne, potrafi stosować różne układy współrzędnych do obliczeń całek podwójnych i potrójnych.	K1FTE_U01
PEU_U03	Student potrafi rozwijać funkcje w szereg potęgowy, umie wykorzystać otrzymane rozwinięcia do obliczeń przybliżonych.	K1FTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę.	K1FTE_K01
PEU_K02	Student rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu.	K1FTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem zajęć jest przekazanie uczestnikowi wiedzy o podstawowych pojęciach: rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych i rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych a także podstawowej wiedzy dotyczącej szeregów liczbowych i potęgowych. Rozszerzeniem wykładu są ćwiczenia rachunkowe.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	45
Ćwiczenia	45
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	80
Zaliczenie/Egzamin	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 175



Laboratorium podstaw fizyki-1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna 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 W11FTES.12PF.02167.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - fizyka Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	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 wiedzy		
PEU_W01	Opisuje metody pomiarów podstawowych wielkości fizycznych.	K1FTE_W02
PEU_W02	Definiuje metody opracowania wyników oraz liczenia niepewności pomiarowych wielkości prostych i złożonych.	K1FTE_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Stosuje instrukcję stanowiska pomiarowego do przeprowadzenia pomiarów podstawowych wielkości fizycznych.	K1FTE_U02
PEU_U02	Opracowuje wyniki pomiarów oraz przeprowadza analizę niepewności pomiarowych z wykorzystaniem narzędzi inżynierskich.	K1FTE_U06
PEU_U03	Opracowuje raport podsumowujący wykonane ćwiczenie na podstawie uzyskanych wyników.	K1FTE_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Utrwala umiejętności pracy zespołowej.	K1FTE_K04
PEU_K02	Ma świadomość własnych ograniczeń i wie jak ważne jest dalsze samokształcenie.	K1FTE_K04
PEU_K03	Utrwala umiejętności rzetelnego i odpowiedzialnego wykonywania zadań.	K1FTE_K04

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 utrzymywać umiejętność pracy zespołowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	45
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	50
Przygotowanie do zajęć	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Wstęp do programowania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna 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 W11FTES.12PP.00165.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego
Semestr Semestr 2	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: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wie co to jest program, algorytm, dane.	K1FTE_W04
PEU_W02	Wie co to jest obiekt oraz w jaki sposób się nim posługiwać w Pythonie.	K1FTE_W04
PEU_W03	Wie co to są struktury danych takie jak: listy, krotki, słowniki oraz umie się posługiwać tymi typami danych	K1FTE_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie posługiwać się językiem programowania PYTHON do rozwiązania prostych problemów	K1FTE_U01
PEU_U02	Umie posługiwać się podstawowymi elementami języka programowania: instrukcje warunkowe, operacje we/wy, pętle, funkcje	K1FTE_U01

PEU_U03	Umie zastosować struktury danych przy rozwiązywaniu problemów	K1FTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Umie posługiwać się fachowym językiem w celu: poprawnego sformułowania pytania, zrozumienia odpowiedzi czy też wyjaśnieniu problemu drugiej osobie	K1FTE_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot przeznaczony jest dla studentów pragnących zacząć swoją przygodę z programowaniem. PYTHON - jeden z najbardziej popularnych i przyjaznych języków programowania - będzie wykorzystywany jako narzędzie do przetwarzania informacji (np. wykonywania obliczeń czy robienia wykresów). Na wykładzie zostaną omówione sposoby przechowywania informacji w postaci prostych (np. liczby, ciągi znaków) oraz złożonych (np. listy, słowniki) struktur danych, sposoby posługiwania się tymi strukturami danych (np. pętle czy dostępne wbudowane metody) oraz sposoby definiowania i posługiwania się własnymi strukturami danych (np. funkcje). Na wykładach oprócz teorii będą omawiane różne sposoby i praktyczne aspekty rozwiązywania problemów poprzez omawianie konkretnych implementacji. Na laboratoriach rozwiązując mniej lub bardziej złożone zadania poprzez napisanie mniej lub bardziej złożonego programu komputerowego student praktycznie będzie opanowywał materiał omawiany na wykładach a poprzez aktywny udział będzie mógł ugruntować i pogłębić swoją wiedzę zdobytą na wykładzie.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna 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 W11FTES.12PM.02168.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenęĆwiczenia: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna podstawowe modele probabilistyczne	K1FTE_W01
PEU_W02	zna pojęcie zmiennej losowej	K1FTE_W01
PEU_W03	zna najważniejsze rozkłady prawdopodobieństwa	K1FTE_W01
PEU_W04	zna Prawa Wielkich Liczb i Centralne Twierdzenie Graniczne	K1FTE_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	potrafi obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń losowych w różnych modelach probabilistycznych	K1FTE_U01
PEU_U02	potrafi obliczać prawdopodobieństwa warunkowe	K1FTE_U01
PEU_U03	umie stosować nierówności do szacowania prawdopodobieństw	K1FTE_U01

PEU_U04	potrafi sprawdzić, czy dane zdarzenia losowe lub zmienne losowe są niezależne	K1FTE_U01
PEU_U05	potrafi stosować Centralne Twierdzenie Graniczne do wyznaczania rozkładu sumy niezależnych zmiennych losowych	K1FTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przeglądu	K1FTE_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, w szczególności poznanie najważniejszych rozkładów prawdopodobieństwa i twierdzeń granicznych pozwalających na rozumienie i analizowanie zjawisk mających złożony charakter losowy.

Uczestnicy zdobędą umiejętności obliczania i szacowania prawdopodobieństwa zdarzeń losowych w różnych modelach probabilistycznych, opisywania zjawisk w języku zmiennych losowych.

Uczestnicy po ukończeniu kursu będą potrafili wykorzystać efektywnie nabytą wiedzę i praktykę w analizowaniu i symulacji złożonych zjawisk mających charakter losowy. Zdobytą wiedzę pozwoli uczestnikom na rozumienie praw statystycznych (np. fizyki statystycznej) opartych na prawach wielkich liczb i twierdzeniach o rozkładach granicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Podstawy mechaniki analitycznej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11FTES.12PK.02169.25
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	

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student zna formalizm Lagrange'a i jego zastosowania w mechanice klasycznej.	K1FTE_W02
PEU_W02	Student zna formalizm Hamiltona i jego zastosowania w mechanice klasycznej.	K1FTE_W02
PEU_W03	Student zna związek między symetriami i prawami zachowania w formalizmie Lagrange'a i Hamiltona.	K1FTE_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student umie stosować formalizm Lagrange'a do rozwiązywania zagadnień z mechaniki klasycznej.	K1FTE_U01
PEU_U02	Student umie stosować formalizm Hamiltona do rozwiązywania zagadnień z mechaniki klasycznej.	K1FTE_U01

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student akceptuje konieczność samokształcenia.	K1FTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Student zapozna się z podstawowymi pojęciami mechaniki Lagrange'a i Hamiltona: zasada Hamiltona, równania Lagrange'a I i II rodzaju, twierdzenie Noether, równania Hamiltona, twierdzenie Liouville'a, nawiasy Poissona, symetrie i prawa zachowania, równanie Hamiltona-Jacobiego. Na ćwiczeniach będą rozwiązywane zadania ilustrujące materiał przedstawiony na wykładzie.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



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



Podstawy optyki Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.14PS.02184.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe 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: 45 godz., 3 ECTS, EgzaminLaboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia i definiuje prawa optyki geometrycznej i ich zastosowania do opisu układów optycznych	K1FTE_W02
PEU_W02	Objaśnia i definiuje zagadnienia z teorii dyfrakcji pozwalające zrozumieć podstawowe zjawiska optyczne oraz działanie i ograniczenia przyrządów optycznych i optoelektronicznych	K1FTE_W02
PEU_W03	Objaśnia i definiuje zjawiska interferencji i ich zastosowania w metrologii	K1FTE_W02
PEU_W04	Objaśnia i definiuje zagadnienia polaryzacji światła, zjawisk optycznych zachodzących w kryształach oraz ich praktycznego wykorzystania	K1FTE_W02
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Ocenia wpływ fundamentalnych zjawisk optycznych na działanie przyrządów optycznych i optoelektronicznych	K1FTE_U01, K1FTE_U02
PEU_U02	Planuje i kontroluje eksperymenty przy użyciu przyrządów optycznych	K1FTE_U01, K1FTE_U02
PEU_U03	Analizuje i weryfikuje poprawność uzyskanych wyników	K1FTE_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia potrzebę ciągłego dokształcania, w tym samokształcenia	K1FTE_K06
PEU_K02	Docenia potrzebę współdziałania w zespole mającą na celu kreatywne rozwiązywanie problemów	K1FTE_K06

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 geometrycznej, falowej i polaryzacyjnej. W szczególności kurs koncentruje się na zastosowaniach optyki geometrycznej do opisu działania układów optycznych, zjawisku dyfrakcji światła i jego wpływie na działanie przyrządów optycznych. Szczegółowo omawiane jest również zjawisko interferencji światła i jego zastosowania w metrologii, a także polaryzacja światła i właściwości optyczne kryształów. Studenci zostaną także zapoznani z budową i zasadą działania podstawowych przyrządów optycznych, a podczas zajęć laboratoryjnych zdobędą umiejętności posługiwania się przyrządami i metodami optycznymi w pomiarach i badaniach eksperymentalnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	45
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	18
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	38
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150



Fizykochemia nowoczesnych materiałów Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.14PS.02186.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
--	--

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia: 30	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	student zna i rozumie: zasady fotochemii, fotobiologii i fotofizyki, zasady interakcji światło-materia, kinetykę reakcji chemicznych, elektrochemię, nowoczesne technologie materiałowe	K1FTE_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	student stosuje: zasady interakcji światło-materia, wiedzę nt. elektrochemii w projektowaniu akumulatorów, wiedzę nt. materiałów pochodzenia biologicznego do projektowania nowych materiałów	K1FTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	student jest gotowy krytycznie ocenić swoją wiedzę i otrzymane treści, student rozumie potrzebę informowania społeczeństwa o potrzebie osiągnięcia celów zrównoważonego rozwoju w technologiach produkcji chemikaliów, paliw, energii i ochrony środowiska., ma świadomość społecznej roli inżyniera	K1FTE_K01
---------	--	-----------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu zapoznanie uczestnika z potrzebami projektowania i wytwarzania nowych materiałów, zwłaszcza materiałów inspirowanych biologicznie. Uczestnik nabędzie również umiejętności przedstawienia swojej wiedzy i opinii na temat nowych materiałów. Uzupełnieniem wykładu są ćwiczenia.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Krystalografia i rentgenografia Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.14PS.02187.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
--	--

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 30	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wiedza w zakresie budowy i symetrii materiałów krystalicznych	K1FTE_W03
PEU_W02	Znajomość zasad tworzenia międzynarodowych symboli klas krystalograficznych i grup przestrzennych, rozumienie reprezentacji graficznej klas i grup	K1FTE_W03
PEU_W03	Znajomość teorii opisujących zjawisko dyfrakcji w materiałach krystalicznych, znajomość zasad konstrukcji sieci odwrotnej i jej znaczenia w interpretacji dyfrakcji, znajomość relacji między obrazem dyfrakcyjnym a siecią krystaliczną	K1FTE_W03

PEU_W04	Wiedza w zakresie badań strukturalnych monokryształów: rozumienie problemu fazowego, znajomość sposobów jego rozwiązania za pomocą metod bezpośrednich i metody ciężkiego atomu	K1FTE_W03
PEU_W05	Wiedza na temat budowy i badań substancji polikrystalicznych, nanokrystalicznych i kwazikrystalicznych oraz na temat badań synchrotronowych i neutronograficznych	K1FTE_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umiejętność określenia klasy krystalograficznej na podstawie modelu kryształu, umiejętność korzystania z International Tables for Crystallography w zakresie reprezentacji graficznej grup przestrzennych	K1FTE_U06
PEU_U02	Umiejętność wyszukania informacji w Cambridge Structural Database	K1FTE_U06
PEU_U03	Umiejętność określenia układu krystalograficznego, grupy dyfrakcyjnej oraz centrosymetryczności kryształu	K1FTE_U06
PEU_U04	Umiejętność rozwiązania i udokładnienia struktury krystalicznej za pomocą programów komputerowych SHELXS i SHELXL, umiejętność oceny jakości wyznaczonej struktury oraz danych krystalograficznych znajdujących się w artykułach naukowych	K1FTE_U06
PEU_U05	Umiejętność interpretacji dyfraktogramu proszkowego	K1FTE_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Biegłość w dyskusji na temat krystalograficznych badań strukturalnych	K1FTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe zawierają informacje dotyczące definicja kryształu i krystalografii, zagadnień związanych z projekcją stereograficzna i cyklograficzna, elementów i operacji symetrii w budowie zewnętrznej kryształów. Pozostałe treści to układy krystalograficzne, klasy krystalograficzne - symbole międzynarodowe, sieć przestrzenna, sieci Bravais, proste i płaszczyzny sieciowe, osie śrubowe, płaszczyzny poślizgu, grupy przestrzenne - symbole międzynarodowe, budowa kryształu rzeczywistego, sieć odwrotna i konstrukcja Ewalda, metoda badania struktury wewnętrznej monokryształów, czynniki wpływające na natężenie refleksu, czynnik struktury, problem fazowy i jego rozwiązanie, metody bezpośrednie, metoda ciężkiego atomu, relacje między siecią kryształu a obrazem dyfrakcyjnym, materiały polikrystaliczne i nanokrystaliczne, metody i zastosowanie badań dyfrakcyjnych, krystalograficzne badania synchrotronowe, neutronografia, elektronografia i materiały kwazikrystaliczne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15

Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75
---	----------------------------



Podstawy chemii nieorganicznej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.14PS.00338.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
--	--

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia: 30	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna reguły rządzące równowagami w roztworach elektrolitów oraz współczesne teorie kwasów i zasad	K1FTE_W03
PEU_W02	ma podstawowe wiadomości z zakresu elektrochemii, zna prawa elektrolizy i ma wiedzę na temat korozji elektrochemicznej	K1FTE_W03
PEU_W03	zna podstawowe pojęcia chemii koordynacyjnej i zasady nomenklatury związków i jonów kompleksowych, ma wiedzę o znaczeniu teorii pola krystalicznego w chemii koordynacyjnej pierwiastków przejściowych	K1FTE_W03
PEU_W04	ma podstawowe wiadomości o roztworach, ich właściwościach i sposobach wyrażania ich składu poprzez stężenia	K1FTE_W03

PEU_W05	umie opisać jakościowo i ilościowo równowagi w roztworach słabych elektrolitów	K1FTE_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	potrafi praktycznie posługiwać się stężeniami roztworów	K1FTE_U01
PEU_U02	umie wykonać obliczenia stechiometryczne	K1FTE_U01
PEU_U03	potrafi wykonać obliczenia pH w roztworach słabych i mocnych elektrolitów, roztworach buforowych, roztworach soli pochodzących od słabych elektrolitów oraz obliczyć rozpuszczalność związków trudno rozpuszczalnych w wodzie i roztworach elektrolitów o wspólnym jonie	K1FTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	potrafi korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę	K1FTE_K01
PEU_K02	rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy w celu opanowania materiału kursu	K1FTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podczas zajęć będą poruszane zagadnienia związane z wyrażaniem składu ilościowego roztworów oraz równowag w roztworach elektrolitów. Dodatkowo będą poruszane zagadnienia dotyczących elektrochemii oraz związków koordynacyjnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Matematyczne metody fizyki Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.14PS.02189.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
--	--

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Znajomość podstawowych metod rozwiązywania i pogładowej analizy zagadnień matematycznych występujących w fizyce.	K1FTE_W01
PEU_W02	Znajomość bardziej zaawansowanego aparatu matematycznego wykorzystywanego w problemach fizyki technicznej i optyki (równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe, podstawowe funkcje specjalne, transformata Fouriera i Laplace'a, wybrane zagadnienia i zastosowania teorii funkcji analitycznych).	K1FTE_W01
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Umiejętność samodzielnego i efektywnego stosowania metod matematycznych w rozwiązywaniu problemów fizycznych i technicznych	K1FTE_U01
PEU_U02	Umiejętność wykorzystywania modeli matematycznych do analizy własności fizycznych układów	K1FTE_U01
PEU_U03	Umiejętność zdobywania wiedzy oraz jej krytycznej analizy	K1FTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Niezależne i twórcze myślenie	K1FTE_K01
PEU_K02	Współpraca w zespole	K1FTE_K01
PEU_K03	Wyszukiwanie informacji oraz jej krytyczna analiza	K1FTE_K01
PEU_K04	Zrozumienie ciągłej potrzeby samokształcenia	K1FTE_K01
PEU_K05	Realne przekonania o własnych umiejętnościach i możliwościach, a także o znaczeniu racjonalnego myślenia	K1FTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu zaznajomić uczestników z zaawansowanym aparatem matematycznym stosowanym w fizyce. Omawiane będą min. : metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych, zastosowania funkcji specjalnych (Legendre'a, Bessel'a, Gamma), przykłady zastosowania szeregu Fouriera, zastosowania transformaty Laplace'a. Ćwiczenia uzupełniające wykład umożliwią zastosowanie w praktyce poznanych narzędzi.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	8
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	7
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Analiza funkcjonalna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.14PS.00807.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
--	--

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna aksjomatykę przestrzeni unormowanych i Banacha, zna podstawowe przykłady ciągłych i funkcyjnych przestrzeni Banacha.	K1FTE_W01
PEU_W02	zna aksjomatykę przestrzeni unitarnych oraz Hilberta, rozumie pojęcia iloczynu skalarnego i ortogonalności.	K1FTE_W01
PEU_W03	rozumie ideę rozwinięcia elementu przestrzeni Hilberta w szereg Fouriera.	K1FTE_W01
PEU_W04	wie, jaką postać mają funkcjonały na poznanych przestrzeniach Banacha.	K1FTE_W01

PEU_W05	zna pojęcie operatora liniowego, rozumie ważność ograniczoności operatora.	K1FTE_W01
PEU_W06	rozpoznaje kluczowe typy operatorów liniowych na przestrzeniach Hilberta.	K1FTE_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	umie weryfikować kluczowe własności przykładowych przestrzeni liniowo-metrycznych.	K1FTE_U01
PEU_U02	znajduje dopełnienia ortogonalne podprzestrzeni przestrzeni Hilberta.	K1FTE_U01
PEU_U03	potrafi rozwijać elementy funkcyjnych przestrzeni Hilberta w szeregi Fouriera, znajdować rzut ortogonalny na zadaną podprzestrzeń.	K1FTE_U01
PEU_U04	posługuje się pojęciami funkcyjnału i operatora liniowego, oblicza normy funkcyjnałów i operatorów.	K1FTE_U01
PEU_U05	rozwiązuje zadania z zastosowaniem funkcyjnałów i operatorów na poznanych przestrzeniach Banacha i Hilberta.	K1FTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	potrafi korzystać z dostępnej literatury naukowej.	K1FTE_K01
PEU_K02	rozumie potrzebę systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału.	K1FTE_K01
PEU_K03	potrafi prezentować swoje rozumowania i dyskutować na temat wystąpień innych studentów.	K1FTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem zajęć jest przekazanie uczestnikowi wiedzy na temat: przestrzeni metrycznych i liniowych, operatorów liniowych, układów ortogonalnych. Omawiane będą także przestrzenie Hilberta i operatory liniowe na przestrzeni Hilberta. Wykład uzupełniają ćwiczenia rachunkowe.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Mechanika kwantowa 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna 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 W11FTES.14PK.02170.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe 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: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna postulaty oraz uwarunkowania mechaniki kwantowej, rozumie strukturę tej teorii, właściwie dobiera metody matematyczne do konkretnych zagadnień.	K1FTE_W05
PEU_W02	Zna podstawowe założenia formalizmu mechaniki kwantowej dla 1D i 3D, rozumie nieklasyczne zachowanie momentu pędu, rozumie pojęcie pakietu falowego, potrafi odnieść opanowaną wiedzę do obrazu całej fizyki i rozumie ograniczenia kwantowego opisu rzeczywistości; zna i potrafi formułować zagadnienia dynamiczne w mechanice kwantowej; potrafi sformułować schemat rozwiązania równania Schrödingera dla stanów stacjonarnych dla wybranych układów.	K1FTE_W05
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Posługuje się podstawowym aparatem analizy funkcjonalnej, potrafi rozwiązywać prostsze zagadnienia mechaniki kwantowej, potrafi obliczać komutatory operatorów oraz rozwiązywać zagadnienia własne dla wybranych obserwabli.	K1FTE_U01
PEU_U02	Potrafi przygotować i zreferować zagadnienia z mechaniki kwantowej w oparciu o literaturę naukową.	K1FTE_U01
PEU_U03	Umie poruszać się w obszarze fizyki kwantowej i rozumie założenia kwantowej teorii, potrafi samodzielnie rozwijać te umiejętności w oparciu o dostępną literaturę.	K1FTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi krytycznie oceniać posiadaną wiedzę z mechaniki kwantowej i odbierać treści; ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych i jest świadom własnych ograniczeń i wie, kiedy zwrócić się do ekspertów.	K1FTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje podstawowe zagadnienia mechaniki kwantowej. Omawiane będą postulaty stojące u podstaw teorii, a także wyniki eksperymentalne, które doprowadziły do jej powstania. Istotną część kursu poświęcona będzie formalizmowi matematycznemu (rachunek operatorowy, funkcje falowe, notacja Diraca) stojącemu u podstaw mechaniki kwantowej. Analizowane będą zagadnienia jednowymiarowe (studnie i bariery potencjału, kwantowy oscylator harmoniczny) oraz trójwymiarowe (orbitalny moment pędu, atom wodoru).

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	11
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Podstawy elektrodynamiki Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna 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 W11FTES.14PK.02171.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe 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: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenęĆwiczenia: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student poznaje fundamentalne prawa elektrostatyki i magnetostatyki i związane z nimi pojęcia, oraz prawa opisujące pola elektryczne i magnetyczne w materii.	K1FTE_W02
PEU_W02	Student poznaje fundamentalne prawa elektrodynamiki: równania Maxwella i prawa zachowania. Poznaje elementy elektrodynamiki relatywistycznej.	K1FTE_W02
PEU_W03	Student poznaje podstawowe prawa i pojęcia dotyczące powstawania fal elektromagnetycznych i promieniowania elektromagnetycznego.	K1FTE_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student opanuje w praktyce podstawowe metody rozwiązywania zagadnień elektrostatyki i magnetostatyki.	K1FTE_U01

PEU_U02	Student opanuje w praktyce podstawowe metody rozwiązywania zagadnień dotyczących zmiennych w czasie pól elektrycznych i magnetycznych.	K1FTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student akceptuje konieczność samokształcenia.	K1FTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Student zapozna się ze sformułowaniem elektrodynamiki klasycznej w języku analizy wektorowej: równania Maxwella, potencjały zależne od czasu, prawa zachowania. Przedstawione zostaną zagadnienia dotyczące pól elektrycznych i magnetycznych w materii, fal elektromagnetycznych oraz promieniowania dipolowego. Wprowadzone zostaną elementy elektrodynamiki relatywistycznej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Laboratorium podstaw fizyki-2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11FTES.14PF.02172.25
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	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 3	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	Objaśnia metody wyznaczania różnych wielkości fizycznych.	K1FTE_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Planuje sposób realizacji eksperymentu.	K1FTE_U06, K1FTE_U10
PEU_U02	Opracowuje w sposób zaawansowany wyniki pomiarów oraz przeprowadza analizę niepewności pomiarowych.	K1FTE_U06
PEU_U03	Interpretuje i poddaje krytycznej ocenie otrzymane wyniki, a także wyciąga wnioski oraz formułuje i uzasadnia opinie.	K1FTE_U06, K1FTE_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ma świadomość własnych ograniczeń i wie jak ważne jest dalsze samokształcenie.	K1FTE_K04
PEU_K02	Umie i rozumie potrzebę pracy samodzielnej i w grupie.	K1FTE_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Laboratorium ma na celu poznanie przez uczestnika zaawansowanych metod pomiaru różnych wielkości fizycznych oraz rozwijanie umiejętności obsługi przyrządów pomiarowych w celu przeprowadzenia zaawansowanych eksperymentów głównie z zakresu fizyki współczesnej. Pozwala uczestnikowi doskonalić umiejętności opracowania raportu z wykonanego eksperymentu. 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	45
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Elementy fizyki współczesnej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna 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 W11FTES.14PF.02173.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - fizyka 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 ocenęĆwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	rozumie znaczenie fizyki dla postępu nauk przyrodniczych i technicznych, dla poznania świata oraz dla rozwoju cywilizacyjnego w zakresie osiągnięć technicznych	K1FTE_W02
PEU_W02	ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji i zasad dotyczących fizyki współczesnej: teorii względności, teorii kwantowej, fizyki jądra atomowego, pozwalającą na rozumienie podstawowych zjawisk; zna zasady budowy i działania aparatury używanej w pomiarach fizycznych oraz podstawy zastosowań w przemyśle i medycynie	K1FTE_W02
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	potrafi posługiwać się posiadanym aparatem matematycznym z zakresu matematyki elementarnej i wyższej w rozwiązaniu problemów fizycznych dotyczących fizyki współczesnej: teorii kwantowej, fizyki jądra atomowego potrafi przeprowadzić analizę ilościową związaną z zagadnieniem fizycznym i sformułować wnioski jakościowe; potrafi uczyć się samodzielnie na podstawie dostępnych materiałów dydaktycznych	K1FTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	rozumie potrzebę i konieczność ciągłego doksztalania się, w tym samokształcenia, zarówno samodzielnie i w grupie; rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji dotyczących osiągnięć fizyki; potrafi przekazać takie informacje; rozumie potrzebę popularyzacji fizyki	K1FTE_K01
PEU_K02	rozumie wpływ rozwoju fizyki na środowisko naturalne i społeczeństwo; potrafi rozstrzygnąć dylematy związane z wykonywaniem zawodu, postępuje etycznie	K1FTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu zapoznanie uczestnika z elementami fizyki współczesnej. Na wykładzie będą omawiane zagadnienia związane m.in.: ze szczególną teorią względności i elementami ogólnej teorii względności, z dualizmem korpuskularno-falowym światła i materii, z fizyką atomu i fizyką jądrową. Wykładowi towarzyszą ćwiczenia rachunkowe, na których doskonalone będą umiejętności stosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania zadanych problemów rachunkowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie do zajęć	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



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



Wstęp do komputerowego wspomaganie eksperymentu Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność nanoinżynieria	Kod przedmiotu W11FTENAIS.18PS.02190.25
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 specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 4	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	Posiada podstawową wiedzę o zastosowaniach pakietu LabView do obsługi demonstracji i eksperymentów fizycznych z użyciem komputera	K1FTE_W10
PEU_W02	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą programowania urządzeń sterowanych za pośrednictwem środowiska LabView (np. National Instruments MyDAQ)	K1FTE_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi projektować i programować, z wykorzystaniem pakietu LabView, proste programy, symulacje czy demonstracje fizyczne	K1FTE_U06

PEU_U02	Potrafi oprogramować, z wykorzystaniem pakietu LabView, proste urządzenia i sterować nimi poprzez komputer	K1FTE_U06
PEU_U03	Potrafi wykorzystywać środowisko LabView oraz urządzenia zewnętrzne (np. National Instruments MyDAQ) do przeprowadzania prostych eksperymentów fizycznych	K1FTE_U05, K1FTE_U06, K1FTE_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozumie ogólnopoznawcze i cywilizacyjno-techniczne znaczenie poznanych zagadnień	K1FTE_K06
PEU_K02	Ma świadomość własnych ograniczeń i wie jak ważne jest dalsze samokształcenie	K1FTE_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu zapoznanie uczestników ze środowiskiem LabView i z podstawami programowania w języku graficznym LabView. Po opanowaniu podstaw programowania graficznego uczestnicy nabędą umiejętności obsługi, przy zastosowaniu komputera, prostych i zaawansowanych układów elektrycznych i elektronicznych. Nabytą wiedzę i umiejętności studenci będą mogli zastosować w trakcie opracowania programu zaliczeniowego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie projektu	50
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Obliczenia inżynierskie Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.18PS.00205.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	---

Semestr Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 30	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Uporządkowana i podbudowana teoretycznie wiedza z zakresu metodyki i technik programowania w wybranym środowisku obliczeń naukowych i inżynierskich	K1FTE_W04
PEU_W02	Usystematyzowana i utrwalona wiedza w zakresie podstawowych zagadnień przetwarzania i wizualizacji danych oraz obliczeń naukowych i inżynierskich, znajomość podstawowych komendy i funkcji wybranego środowiska obliczeniowego.	K1FTE_W04
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Umiejętność sprawnego i efektywnego korzystania z wybranego środowiska obliczeniowego.	K1FTE_U01, K1FTE_U11
PEU_U02	Umiejętność wyboru odpowiedniej metody rozwiązywania wybranych problemów obliczeń inżynierskich.	K1FTE_U01, K1FTE_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Świadomość potrzeby ciągłego dokształcania, w tym samokształcenia; rozumie potrzeby oraz umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.	K1FTE_K04
PEU_K02	Umiejętność określania priorytetów w realizacji zadania, wyboru kolejność i szacowania czasu realizacji poszczególnych etapów zadania.	K1FTE_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot "Obliczenia inżynierskie" to nowoczesne wprowadzenie do metod i narzędzi obliczeniowych, które umożliwiają skuteczną analizę oraz rozwiązywanie problemów współczesnej inżynierii. Uczestnicy zdobędą praktyczne umiejętności w obsłudze dedykowanego oprogramowania, jednocześnie rozwijając umiejętność docierania do potrzebnych informacji. Program kursu kładzie nacisk na profesjonalne podejście do obliczeń, a różnorodne formy dydaktyczne wspierają rozwój kluczowych kompetencji potrzebnych w pracy inżynierskiej i badawczej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3
Przygotowanie projektu	6
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Elementy modelowania numerycznego Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.18PS.02192.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	---

Semestr Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 30	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	rozpoznaje podstawowe metody numerycznego rozwiązywania zagadnień matematycznych występujących w fizyce: miejsca zerowe funkcji, ekstrema funkcji, pochodne i kwadratury, równania różniczkowe zwyczajne (zagadnienie wartości początkowej, zagadnienie wartości brzegowych, zagadnienie własne), równanie różniczkowe cząstkowe .	K1FTE_W04
PEU_W02	wymienia i wyjaśnia podstawowe elementy programowania w wybranym języku średniego poziomu	K1FTE_W04

PEU_W03	formułuje zaawansowane modele numeryczne wybranych układów fizycznych (np. studnia kwantowa, światłowód, dyfuzja stacjonarna, mechanika układu wielu ciał, złożone układy elektrostatyczne)	K1FTE_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	opracowuje algorytmy i programy dotyczące zagadnień numerycznych	K1FTE_U01
PEU_U02	kontroluje działanie programów komputerowych do analizy właściwości fizycznych układów poprzez testowanie programu oraz analizę zbieżności ze względu na parametry kontrolne	K1FTE_U01
PEU_U03	analizuje pozyskane wyniki symulacji układów fizycznych, demonstruje je w postaci graficznej oraz interpretuje, porównując z dostępnymi danymi z literatury	K1FTE_U01, K1FTE_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	jest otwarty na współpracę w niewielkim zespole nad rozwiązaniem problemu	K1FTE_K04
PEU_K02	decyduje o priorytetach w realizacji zadania, odpowiada za kolejność i czas realizacji odpowiednich jego etapów	K1FTE_K04
PEU_K03	dba o ciągłe doszkącanie się, w tym samokształcenie; docenia potrzebę uczenia się samodzielnie i w grupie	K1FTE_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu teoretyczne i praktyczne zapoznanie uczestnika z podstawowymi metodami numerycznego rozwiązywania zagadnień matematycznych występujących w fizyce: znajdowanie miejsc zerowych i ekstremów funkcji, liczenie pochodnych i kwadratur, rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	6
Przeprowadzenie badań empirycznych	10
Przygotowanie projektu	9
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Wstęp do fizyki obliczeniowej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.18PS.02193.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	---

Semestr Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 30	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wie jak tworzyć zaawansowane funkcje w Pythonie. Zna różne metody numeryczne pozwalające na rozwiązywanie różnorodnych problemów matematycznych oraz fizycznych. Wie jak tworzyć różne formy wykresów.	K1FTE_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umiejętność tworzenia i stosowania zaawansowanych funkcji w Pythonie. Umiejętność w formie graficznej prezentacji otrzymanych wyników obliczeniowych.	K1FTE_U01

PEU_U02	Umiejętność posługiwania się różnymi bibliotekami procedur numerycznych.	K1FTE_U11
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Umie posługiwać się fachowym językiem w celu: poprawnego sformułowania pytania, zrozumienia odpowiedzi czy też wyjaśnieniu problemu drugiej osobie. Rozumie potrzebę samodzielnego zdobywania wiedzy. Rozumie potrzebę poszerzenia swojej wiedzy z programowania. Rozumie potrzebę poszerzenia swojej wiedzy z matematyki i metod numerycznych.	K1FTE_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot rozszerza umiejętności programowaia oraz dostarcza podstawową wiedzę na temat metod numerycznych. Metody numeryczne omówione są od strony matematycznej i numerycznej, pokazane i omówione są przykładowe implementacje i zastosowania. Przedmiot przeznaczony jest dla studentów pragnących poszerzyć swoją wiedzę na temat metod numerycznych a przy okazji wzbogacić swoje umiejętności programowania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Grafika inzynierska Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.118PS.00331.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

Semestry Semestr 4, Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 30	Liczba punktów ECTS 4.0
---	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu grafiki inżynierskiej, rysunku technicznego i objaśnia zasady zapisu konstrukcji.	K1FTE_W07
PEU_W02	Student opisuje proces tworzenia dokumentacji technicznej projektu inżynierskiego według norm europejskich.	K1FTE_W07
PEU_W03	Student dobiera narzędzia do projektowania inżynierskiego wspomagane komputerowo (CAD).	K1FTE_W07
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Student projektuje, modyfikuje i interpretuje rysunek techniczny w rzutach prostokątnych oraz opracowuje dokumentację techniczną w formie elektronicznej.	K1FTE_U01
PEU_U02	Student posługuje się narzędziami do projektowania inżynierskiego wspomaganego komputerowo (CAD).	K1FTE_U01
PEU_U03	Student samodzielnie wyszukuje i analizuje informacje na temat grafiki inżynierskiej.	K1FTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student jest zdolny do kreatywnego myślenia, samooceny przy testowaniu własnej pracy i odpowiedzialnego wykonywania zadań.	K1FTE_K02
PEU_K02	Student docenia konieczność samokształcenia, dostrzega wpływ osiągnięć technologicznych na postęp techniczny i rozwój nauki.	K1FTE_K02
PEU_K03	Student rozwija zdolność samodzielnego stosowania posiadanych umiejętności i efektywnego radzenia sobie z popełnionymi błędami.	K1FTE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach zajęć studenci zdobywają podstawową wiedzę z zakresu grafiki inżynierskiej i rysunku technicznego. Uczą się praktycznego wykorzystania oprogramowania komputerowego do projektowania (CAD), tworzenia i edycji rysunków technicznych oraz dokumentacji rysunkowej zgodnej z obowiązującymi normami. Dodatkowo rozwijają umiejętności odrębnego wykonywania prostych szkiców technicznych. Studenci nabywają również praktyczne kompetencje w zakresie odczytywania rysunków, schematów maszyn, urządzeń i układów technicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie projektu	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Projektowanie układów optycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.118PS.02195.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

Semestry Semestr 4, Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 30	Liczba punktów ECTS 4.0
---	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student formułuje zagadnienia optyki geometrycznej i falowej potrzebne do zrozumienia projektowania prostych układów optycznych	K1FTE_W07
PEU_W02	wylicza bieg promienia w przybliżeniu przyosiowym i pozaosiowym	K1FTE_W07
PEU_W03	Ocena jakość odwzorowania układu optycznych, i rozróżnia wpływ różnych czynników na jakość odwzorowania	K1FTE_W07
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	projektuje prosty układ optyczny o określonych parametrach, ocenia jego odwzorowanie oraz stosuje prostą optymalizację	K1FTE_U01
PEU_U02	posługuje się specjalistycznym oprogramowaniem służącym do określania właściwości układów optycznych	K1FTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	jest otwarty na samokształcenie, w tym poprawianie umiejętności koncentracji uwagi i skupienia się na rzeczach istotnych oraz rozwija zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności	K1FTE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykład będzie obejmował zagadnienia związane ze sposobem przeliczania układów optycznych z punktu widzenia optyki geometrycznej i falowej. Wprowadzona zostanie procedura śledzenia biegu promienia a następnie na jej podstawie przedstawimy opis właściwości układu optycznego zarówno w przybliżeniu przyosiowym jak i dokładny opis odwzorowania. Przedstawione zostaną zagadnienia związane z opisem jakości odwzorowania- aberracje promienia, aberracja falowa, punktowa funkcja rozmycia i funkcja przenoszenia kontrastu. Omówione zostaną zasady korekcji wad odwzorowania i procedury optymalizacyjne. Pokazane zostaną przykładowe konstrukcje układów optycznych spełniających określone zadania. W ramach laboratoriów studenci będą uczyć się pracy na dedykowanym do celów projektowania układów optycznych oprogramowaniu a w kolejnych etapach zajęć będą go wykorzystywać do rozwiązania i opracowania własnych projektów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie projektu	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie do zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Optoelektroniczna aparatura pomiarowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.118PS.02196.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

Semestry Semestr 4, Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 30	Liczba punktów ECTS 4.0
---	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Podstawowa wiedza na temat tworzenia aplikacji Windows na potrzeby komputerowej obsługi aparatury pomiarowej	K1FTE_W10
PEU_W02	Szczegółowa wiedza na temat interfejsów komunikacyjnych wykorzystywanych do sterowania aparaturą pomiarową	K1FTE_W10
PEU_W03	Szczegółowa i podbudowana teoretycznie wiedza na temat działania i wykorzystania układów elektronicznych takich jak: wzmacniacze operacyjne, przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe	K1FTE_W10

PEU_W04	Szczegółowa i podbudowana teoretycznie wiedza z zakresu budowy i działania fotodetektorów oraz źródeł światła	K1FTE_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umiejętność zaplanowania i wykonania eksperymentów związanych z pomiarami parametrów optycznych i elektrycznych fotodetektorów	K1FTE_U03
PEU_U02	Umiejętność wykorzystania języków programowania do komputerowej obsługi urządzeń pomiarowych	K1FTE_U03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Zrozumienie potrzeby ciągłego samodoskonalenia, wynikającego z konieczności nadążania za rozwojem technologii przyrządów pomiarowych i potrzebą samodzielnego poznawania najnowszych trendów z tej dziedziny, wynikłych np. z rozwoju technologii układów półprzewodnikowych oraz technik programowania	K1FTE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów ze sposobami tworzenia programów dla Windows. Przedstawione zostaną najpopularniejsze interfejsy używane do komunikacji z aparaturą pomiarową. Uczestnik zapozna się z aktualnie dostępnymi i wykorzystywanymi technologiami w optoelektronicznej aparaturze pomiarowej. Zostaną przedstawione sposoby pozyskiwania danych z czujników pomiarowych oraz przesyłania ich do komputera. oraz sposoby sterowania pracą zewnętrznych urządzeń pomiarowych z poziomu komputera

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Fizyka ciała stałego Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna 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 W11FTES.18PK.00583.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe 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: 60 godz., 3 ECTS, EgzaminĆwiczenia: 30 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student zna podstawowe koncepcje, zasady, modele teoretyczne oraz metody pomiarowe fizyki ciała stałego	K1FTE_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student rozwiązuje podstawowe problemy z zakresu fizyki ciał stałych	K1FTE_U01
PEU_U02	Student opracowuje szczegółową dokumentację wyników prowadzonych badań, realizacji eksperymentu lub zadania projektowego	K1FTE_U01, K1FTE_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student docenia potrzebę samokształcenia.	K1FTE_K02

PEU_K02	Student jest otwarty na dyskusję na temat omawianych problemów fizycznych	K1FTE_K02
---------	---	-----------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Na wykładzie zostaną przedstawione podstawowe koncepcje fizyki ciała stałego, niezbędne do zrozumienia szczegółowych zagadnień fizyki ciała stałego, poruszanych w dalszych latach nauki na wykładach specjalistycznych czy w ramach indywidualnych prac badawczych. W szczególności, omówiony zostanie koncept elektronowej struktury pasmowej krystalicznych ciał stałych, wraz ze ściśle z nim związanym podziałem ciał stałych na metale, półprzewodniki oraz izolatory. Omówione zostaną także podstawowe własności optyczne i transportowe różnych rodzajów ciał stałych, jako konsekwencja ich struktury pasmowej. Ponadto, przedstawione zostaną podstawy zjawisk związanych z drganiami samej sieci krystalicznej oraz zjawisk związanych z kolektywnym oddziaływaniem elektronów w kryształach, takich jak ferromagnetyzm oraz nadprzewodnictwo. Na ćwiczeniach rachunkowych towarzyszących wykładowi student zapozna się z praktycznymi aspektami rozwiązywania szczegółowych problemów fizyki ciała stałego, ilustrujących zagadnienia omawiane na wykładzie. W ramach ćwiczeń szczególny nacisk zostanie położony na samodzielną pracę studentów oraz ich udział w dyskusjach na temat omawianych zagadnień.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	60
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	41
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	25
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 175



Termodynamika i fizyka statystyczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna 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 W11FTES.18PK.02174.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe 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: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student zna zasady termodynamiki, rozumie metody wyznaczania wielkości termodynamicznych dla układów równowagowych oraz potrafi uzasadnić ograniczenia i równoważność stosowanych metod Student zna i rozumie pojęcia zespołów statystycznych, równoważności stosowanych opisów oraz umie je odnieść do badanych układów klasycznych i kwantowych	K1FTE_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student analizuje modele podstawowych układów - wybranych gazów klasycznych i kwantowych oraz ich własności termodynamiczne, relacjonuje zachodzące zjawiska i własności opisujących je wielkości	K1FTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Student potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przeglądu Student ma znajomość aparatu fizyki statystycznej w zakresie umożliwiającym studiowanie literatury naukowej oraz poznawanie, rozwijanie i zreferowanie innych zagadnień	K1FTE_K01
---------	---	-----------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykład omawia podstawy termodynamiki, fizyki statystycznej układów klasycznych oraz fizyki statystycznej układów kwantowych

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	61
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Mechanika kwantowa 2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna 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 W11FTES.18PK.02175.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe 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, Zaliczenie na ocenęĆwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna zasady mechaniki kwantowej i jej metod obliczeniowych, potrafi biegle posługiwać się formalizmem opisującym spin układu, potrafi posługiwać się iloczynem tensorowym, zna pojęcie splątania kwantowego.	K1FTE_W05
PEU_W02	Zna i potrafi formułować zaawansowane zagadnienia dynamiczne w mechanice kwantowej, potrafi rozwiązywać równanie Schrödingera dla stanów stacjonarnych i niestacjonarnych metodami rachunku zaburzeń; zna formalizm macierzy gęstości; zna statystyki kwantowe i ich uwarunkowania, zna zasady drugiego kwantowania i potrafi odnieść opanowaną wiedzę do obrazu fizyki fazy skondensowanej.	K1FTE_W05
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Posługuje się aparatem rachunku zaburzeń i potrafi stosować go do złożonych sytuacji, potrafi formułować i rozwiązywać problemy kwantowe metodami perturbacyjnymi, potrafi posługiwać się formalizmem macierzy gęstości.	K1FTE_U01
PEU_U02	Potrafi przygotować i zreferować inne zagadnienia z mechaniki kwantowej (np. metody numeryczne rozwiązywania równania Schrödingera) w oparciu o literaturę naukową.	K1FTE_U01
PEU_U03	Posiada szerokie rozeznanie w fizyce kwantowej, umie poruszać się w obszarze fizyki kwantowej i rozumie założenia kwantowej teorii, potrafi samodzielnie rozwijać te umiejętności w oparciu o dostępną literaturę.	K1FTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi krytycznie oceniać posiadaną wiedzę z mechaniki kwantowej i odbierać treści; ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych i jest świadom własnych ograniczeń i wie, kiedy zwrócić się do ekspertów.	K1FTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem zajęć jest pogłębienie wiedzy z mechaniki kwantowej oraz rozwój umiejętności z zakresu technik obliczeniowych w jej stosowanych. Kurs obejmuje: treści związane ze spinem i powiązany z nim efektami (np. precesja spinu, oddziaływanie spin-orbita), stany wielocząstkowe, splątanie kwantowe, układy identycznych cząstek (fermiony i bozony), formalizm macierzy gęstości, rachunek zaburzeń zależny i niezależny od czasu oraz podstawy opisu dynamiki układów kwantowych (obrazy Schrödingera, Heisenberga i oddziaływania).

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



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



Podstawy spektroskopii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność nanoinżynieria	Kod przedmiotu W11FTENAIS.110PS.02197.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty 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	potrafi posługiwać się pojęciami właściwymi dla spektroskopii ciała stałego	K1FTE_W05
PEU_W02	potrafi omówić metody spektroskopowe i scharakteryzować aktualne kierunki ich rozwoju	K1FTE_W05
PEU_W03	potrafi omówić techniki spektroskopowe	K1FTE_W05
PEU_W04	potrafi omówić przyrządy używane w spektroskopii ciała stałego	K1FTE_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	potrafi dobrać odpowiednią technikę pomiaru widm ciała stałego metodami spektroskopii	K1FTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	rozumie ogólnopoznawcze i cywilizacyjno-techniczne znaczenie poznanych zagadnień	K1FTE_K02
PEU_K02	rozumie konieczność samokształcenia	K1FTE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem zajęć jest wytłumaczenie studentom podstawowych zagadnień dotyczących spektroskopii optycznej, w tym zapoznanie z ważnymi technikami pomiarowymi i działaniem przyrządów używanych w eksperymentach spektroskopowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Teoria struktur niskowymiarowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.110PS.02198.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe 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, EgzaminĆwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student posiada wiedzę w zakresie podstaw teorii struktur niskowymiarowych	K1FTE_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student potrafi rozwiązywać wybrane zagadnienia w zakresie podstaw teorii struktur niskowymiarowych	K1FTE_U01
PEU_U02	Student umie stosować zdobytą wiedzę w praktyce naukowej i technicznej	K1FTE_U01
PEU_U03	Student umie poszerzać wiedzę w oparciu o literaturę naukową	K1FTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student rozumie konieczność samokształcenia	K1FTE_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykład ma na celu przekazanie wiedzy z zakresu metod obliczania energii w podstawowych układach dwuwymiarowych (tranzystory MOSFET, studnie kwantowe, supersieci, selektywnie domieszkowane heterozłącza) a także w układach jedno- i zerowymiarowe (kwantowe druty i kropki). Omawiane będą: modyfikacja struktury pasmowej wywołana przez naprężenia, rozkład gęstości stanów w układach niskowymiarowych i statystyka nośników, absorpcja i emisja światła w układach niskowymiarowych. Uczestnik nabeździe także wiedzę z zakresu fizyki ekscytonów w układach niskowymiarowych. Ćwiczenia mają na celu nabycie przez uczestnika umiejętności: obliczania energii i funkcji falowych podpasem w układach niskowymiarowych, obliczania gęstości stanów, określania reguły wyboru dla przejść optycznych między- i wewnątrzpasemowych, wyznaczania energii ekscytonów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do zajęć	16
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



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



Źródła i detektory Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.110PS.02200.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

Semestr Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 15	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna i rozumie podstawy fizyczne działania źródeł i detektorów promieniowania elektromagnetycznego	K1FTE_W10
PEU_W02	Zna aparaturę i zasady pomiarów podstawowych parametrów źródeł i detektorów promieniowania elektromagnetycznego	K1FTE_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zestawić prosty układ do pomiaru podstawowych parametrów detektorów i źródeł promieniowania elektromagnetycznego i wykonać ich pomiary	K1FTE_U05

PEU_U02	Potrafi zredagować raport z wykonanych pomiarów podstawowych parametrów detektorów i źródeł promieniowania elektromagnetycznego	K1FTE_U05
PEU_U03	Potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przeglądu	K1FTE_U05
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi poszukiwać rozwiązania i realizować postawione zadania w zespole .	K1FTE_K02
PEU_K02	Rozumie potrzebę samokształcenia	K1FTE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu zdobycie przez uczestnika wiedzy w zakresie podstaw działania źródeł i detektorów promieniowania elektromagnetycznego. Uczestnik nabędzie także umiejętności przeprowadzenia podstawowych pomiarów fotoelektrycznych źródeł i detektorów promieniowania elektromagnetycznego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Przygotowanie projektu	5
Przeprowadzenie badań empirycznych	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Fizyka cienkich warstw Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.110PS.02201.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

Semestr Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 15	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma podstawową wiedzę dotyczącą technik wytwarzania pokryć cienkowarstwowych, oraz układów wielowarstwowych. Posiada uporządkowaną wiedzę na temat fizycznych metod osadzania cienkich warstw metodą naporowania próżniowego z wykorzystaniem wiązki laserowej, wiązki elektronów i jonów.	K1FTE_W02
PEU_W02	Ma podstawową wiedzę w zakresie opisu właściwości optycznych cienkich warstw oraz układów wielowarstwowych, takich jak: pokrycia antyrefleksyjne, filtry interferencyjne, zwierciadła metalowe i dielektryczne, dzielniki światła. Ma elementarną wiedzę potrzebną do zaprojektowania podstawowych elementów optycznych na bazie cienkich warstw.	K1FTE_W02

PEU_W03	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą optycznych metod eksperymentalnych z zakresu fizyki cienkich warstw. Zna zasady działania przyrządów optycznych służących do charakteryzacji cienkich warstw i układów wielowarstwowych (spektrofotometry, mikroskopy, elipsometry). Posiada podstawową wiedzę dotyczącą opracowania wyników pomiarów, sposobu ich analizy i oszacowania niepewności wyznaczanych wielkości. Zna zasady opracowania raportów (sprawozdań) z przeprowadzonych pomiarów.	K1FTE_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zastosować nabytą wiedzę do wytwarzania pokryć warstwowych. Wykazuje umiejętność podstawowej inżynierskiej charakteryzacji i projektowania układów cienkowarstwowych. Posiada kompetencje w zakresie możliwości zastosowania układów cienkowarstwowych w optyce i fotonice.	K1FTE_U03
PEU_U02	Potrafi wykonać pomiary wybranych właściwości fizycznych cienkich warstw i optycznych układów wielowarstwowych oraz przeprowadzić ich analizę.	K1FTE_U03
PEU_U03	Potrafi opracować prezentację wyników badań w postaci raportu-sprawozdania.	K1FTE_U03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi pracować i realizować zadania zarówno indywidualnie, jak i zespołowo.	K1FTE_K02
PEU_K02	Potrafi korzystać z literatury naukowej. Potrafi wyszukiwać informacje oraz krytycznie je analizować.	K1FTE_K02
PEU_K03	Rozumie potrzebę ciągłego doskazywania się w aspekcie rozwoju technologicznego społeczeństwa - w tym w zakresie fizyki cienkich warstw.	K1FTE_K02
PEU_K04	Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji o istotnym znaczeniu cienkich warstw w wielu dziedzinach życia.	K1FTE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem zajęć jest przekazanie podstawowych informacji dotyczących wzrostu i badania cienkich warstw. Uczestnik nabytej wiedzy o: metodach nakładania, charakteryzacji (zwłaszcza optycznych) i zastosowaniach cienkich warstw a także umiejętności z tym związane.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	18
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	12
Przygotowanie do zajęć	5

Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75
---	----------------------------



Modelowanie i druk 3D Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.110PS.02202.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

Semestr Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 15	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji i zasad dotyczących tworzenia modeli 3D z przeznaczeniem do wydruku.	K1FTE_W07
PEU_W02	Ma ogólną wiedzę na temat aspektów technicznych druku 3D w tym: typów drukarek, materiałów drukarskich, obróbki wydruków.	K1FTE_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrąfi posługiwać się programami do modelowania 3D w celu utworzenia i optymalizacji modeli do druku.	K1FTE_U01

PEU_U02	Potrafi wykonać wydruk 3D spełniający określone wcześniej założenia pod względem funkcjonalności i wytrzymałości mechanicznej.	K1FTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi konsultować się w grupie studenckiej i wyciągać wnioski z doświadczenia innych osób pracujących nad podobnymi modelami.	K1FTE_K02
PEU_K02	Współpracuje w grupie w celu utworzenia jednego modelu 3D z części tworzonych przez wiele osób.	K1FTE_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje laboratorium i wykład umożliwiające nabycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu modelowania oraz druku 3D w tym między innymi: znajomość technik druku 3D, tworzenie i edytowanie modeli 3D, przygotowywanie modeli do wydruku oraz ich optymalizacja pod kątem funkcjonalnym i wytrzymałościowym. Uczestnicy zdobędą umiejętności pozwalające na przygotowanie własnego modelu 3D, 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 przestrzenne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie projektu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Fizyka magnetyków Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.110PS.02204.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student rozróżnia najważniejsze oddziaływania spinowe i związane z nimi uporządkowania magnetyczne.	K1FTE_W05
PEU_W02	Student identyfikuje najważniejsze topologiczne struktury magnetyczne (ściany domenowe, wiry, skyrmiony) i przytacza elementarny opis ich dynamiki.	K1FTE_W05
PEU_W03	Student kategoryzuje podstawowe zastosowania różnego typu magnetyków w różnorodnych technologiach.	K1FTE_W05
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Student dobiera modele makroskopowe układów fazy stałej w oparciu o symetrię i złożoność oddziaływań mikroskopowych.	K1FTE_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student jest wrażliwy na przekrywanie się różnych technologii opartych na magnetykach i ich wzajemnego oddziaływania na swój rozwój oraz na postęp fizyki.	K1FTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści zajęć podzielić można na trzy komplementarne części. 1) Podstawy kwantowej teorii magnetyzmu, tj. tematyka oddziaływań spinowych i związanych z nimi uporządkowań magnetycznych oraz wzbudzeń magnetycznych. 2) Zjawiska makroskopowe w magnetykach i nanomagnetykach. 3) Efekty spintroniczne. W części trzeciej, główny nacisk położony jest na zjawiska oddziaływania tekstur magnetycznych z prądem elektrycznym, w odróżnieniu od kursu spintroniki w nanostrukturach z magnetykami jednorodnie uporządkowanymi.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Seminarium	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	25
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Metody eksperymentalne ciała stałego Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność nanoinżynieria	Kod przedmiotu W11FTENAI5.110PS.02205.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Wybieralny
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: 30 Seminarium: 15	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada wiedzę dotyczącą metod eksperymentalnych (innych niż optyczne) służących do wyznaczania własności ciał stałych i nanostruktur na nich bazujących, takich jak struktura krystalograficzna i pasmowa, skład chemiczny i oddziaływania między atomami, defekty i własności powierzchniowe. Rozumie podstawy fizyczne stosowanych technik, zna wyznaczone przez nie wielkości, ograniczenia danej metody, konstrukcje układów eksperymentalnych oraz zapoznaje się z przykładowymi zastosowaniami.	K1FTE_W10
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi wyszukać przykłady zastosowania danej techniki pomiarowej i przedstawić na ten temat seminarium.	K1FTE_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Bierze aktywny udział w dyskusji dotyczącej prezentacji wygłaszanych przez innych uczestników kursu.	K1FTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wiedza dotycząca metod eksperymentalnych ciała stałego innych niż optyczne, służących do wyznaczania własności nowych materiałów i ich nanostruktur, takich jak struktura krystalograficzna, skład chemiczny, struktura pasmowa, własności powierzchniowe i defekty. Słuchacze zapoznają się z podstawami fizycznymi technik pomiarowych, wykorzystywanym układem pomiarowym, poznają praktyczne informacje dotyczące danej metody (wyznaczane wielkości, najważniejsze parametry i ograniczenia) oraz przykładowe zastosowania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Seminarium	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Wstęp do fizyki dielektryków Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.110PS.02206.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	charakteryzuje podstawowe wielkości fizyczne opisujące właściwości dielektryków oraz metody pomiaru tych wielkości	K1FTE_W08
PEU_W02	definiuje zjawiska fizyczne zachodzące w dielektrykach liniowych i nieliniowych	K1FTE_W08
PEU_W03	formułuje opis fenomenologiczny przemian fazowych oraz osłabiwości właściwości fizycznych materiałów w otoczeniu przemian fazowych materiałów dielektrycznych.	K1FTE_W08
PEU_W04	identyfikuje zjawiska optyczne ferroików	K1FTE_W08

PEU_W05	dopiera zasady bezpiecznego eksperymentowania i zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	K1FTE_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	sporządza opis i interpretację pojęć stosowanych do opisu właściwości dielektryków	K1FTE_U09
PEU_U02	wykorzystuje wiedzę z zakresu przemian fazowych do wyjaśnienia i opisu zjawisk zachodzących w dielektrykach liniowych i nieliniowych	K1FTE_U09
PEU_U03	proponuje metodę i wykonuje pomiary właściwości fizycznych niezbędnych do charakteryzacji różnego typu materiałów dielektrycznych	K1FTE_U09
PEU_U04	opracowuje szczegółową dokumentację wyników prowadzonych badań, realizacji eksperymentu lub zadania projektowego	K1FTE_U09
PEU_U05	ocenia przydatność poznanych metod i technik pomiarowych do konkretnego zadania o charakterze praktycznym oraz wybrać odpowiednie narzędzie i metodę pomiarową	K1FTE_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	jest otwarty na potrzebę udoskonalania swojej wiedzy i umiejętności	K1FTE_K01
PEU_K02	jest zdolny do współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role, także kierownicze	K1FTE_K01
PEU_K03	jest zorientowany na myślenie i działanie w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, potrafi określić priorytety służące realizacji określonego zadania	K1FTE_K01
PEU_K04	akceptuje własne ograniczenia i wie, kiedy należy zwrócić się do doświadczeń ekspertów	K1FTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot składa się z wykładów i zajęć laboratoryjnych, które mają na celu rozwinięcie wiedzy i umiejętności praktycznych studentów w zakresie charakterystyki materiałów dielektrycznych. Program obejmuje zagadnienia dotyczące mechanizmów polaryzacji w dielektrykach, metod pomiaru przenikalności dielektrycznej oraz właściwości piezoelektrycznych, piroelektrycznych i optycznych tych materiałów. Studenci zdobędą kompetencje w zakresie elektrycznej i optycznej charakteryzacji materiałów dielektrycznych, a po zakończeniu zajęć będą potrafili opisać podstawowe właściwości dielektryków, uwzględniając ich zmiany w kontekście termodynamicznym.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	25
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15

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



Podstawy elektroniki Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna 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 W11FTES.110PK.00872.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe 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 ocenęLaboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student(ka) wyjaśnia podstawowe pojęcia związane z elektroniką i elementami układów elektronicznych, przytacza najważniejsze prawa związane z elektroniką.	K1FTE_W10
PEU_W02	Student(ka) przedstawia i wyjaśnia budowę, parametry i zastosowania podstawowych elementów elektronicznych.	K1FTE_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student(ka) konstruuje proste układy elektroniczne oraz dobiera właściwe elementy tych układów, posługuje się elementami elektronicznymi i urządzeniami elektronicznymi, przygotowuje raport z przeprowadzonych prac.	K1FTE_U03, K1FTE_U12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student(ka) szanuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	K1FTE_K06

PEU_K02	Student(ka) jest zdolny(a) do pracy w grupie, podejmuje wyzwania, rozwiązuje napotkane problemy, wykazuje inicjatywę.	K1FTE_K06
---------	---	-----------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu teoretyczne i praktyczne zapoznanie uczestnika z podstawami współczesnej elektroniki. Zaczynając od prostych układów RLC poprzez złącza (p-n, Schottky'ego oraz MIS), elementy półprzewodnikowe (diody, tranzystory bipolarne/polowe), układy zasilające (prostowniki, stabilizatory napięcia), wzmacniacze operacyjne aż po układy cyfrowe i podstawy przetwarzania sygnałów.

Nakład pracy studenta

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



Laboratorium fizyki ciała stałego Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11FTES.110PK.02176.25
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: 45 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna podstawowe metody wykonywania pomiarów własności ciał stałych przy wykorzystywaniu nowoczesnych technik pomiarowych w tym pomiarów spektroskopii optycznej i pomiarów elektryczno-transportowych.	K1FTE_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi przeprowadzić pomiary własności ciał stałych przy wykorzystywaniu nowoczesnych technik pomiarowych w tym pomiarów spektroskopii optycznej i pomiarów elektryczno-transportowych. Potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników prowadzonych badań, realizacji eksperymentu lub zadania projektowego	K1FTE_U06, K1FTE_U09, K1FTE_U13
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i doskonalenia umiejętności poszerzania/pozyskiwania wiedzy oraz wpływ odkryć i osiągnięć fizyki na rozwój cywilizacyjny; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób. Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, także kierownicze oraz zastosować własne umiejętności do pracy w grupie lub indywidualnie. Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny oraz określać priorytety służące realizacji określonego zadania.	K1FTE_K02
---------	--	-----------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Laboratorium ma na celu uzyskanie przez uczestnika umiejętności przeprowadzania badań spektroskopowych ciał stałych, w tym pomiarów widm: absorpcji, odbicia, fotoluminescencji oraz rozpraszania Ramana w różnych warunkach zewnętrznych, w tym w temperaturach otoczenia i cieczy kriogenicznych. Kolenym elementem jest nabycie umiejętności przeprowadzania badań elektryczno-transportowych w ciałach stałych jak np. badanie dynamiki nośników w ciałach stałych, w tym pomiary czasów życia wzbudzonych nośników.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	45
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	35
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Nanomateriały Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.120PS.00594.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe 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: 45 godz., 3 ECTS, Egzamin• Projekt: 45 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę• Seminarium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Posiada znajomość pojęć właściwych dla fizyki struktur zerowymiarowych.	K1FTE_W11
PEU_W02	Posiada wiedzę nt. najważniejszych właściwości półprzewodnikowych kropek kwantowych, a także metod ich otrzymywania.	K1FTE_W11
PEU_W03	Posiada wiedzę z zakresu optycznych metod badania nanomateriałów.	K1FTE_W11
PEU_W04	Posiada wiedzę nt. współczesnych zastosowań kropek kwantowych.	K1FTE_W11
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi dokonać identyfikacji i opisu najważniejszych procesów fizycznych zachodzących w nanostrukturach w danych warunkach eksperymentalnych.	K1FTE_U09
PEU_U02	Potrafi opisać i przeprowadzić prosty eksperyment potrzebny od zbadania wybranych właściwości fizycznych nanomateriałów półprzewodnikowych, oraz przeanalizować otrzymane rezultaty.	K1FTE_U09, K1FTE_U12, K1FTE_U13
PEU_U03	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną i multimedialną w języku polskim w tematyce kursu badań oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji.	K1FTE_U07, K1FTE_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozumie potrzebę ciągłego doszkalania, w tym samokształcenia; umie i rozumie potrzebę uczenia się samodzielnie i w grupie.	K1FTE_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu umożliwienie uczestnikowi poznanie i zrozumienie: zjawisk fizycznych i fizykochemicznych zachodzących w nanostrukturach, wybranych metod badania nanomateriałów, zapoznanie się z współczesnymi zastosowaniami nanomateriałów półprzewodnikowych. W ramach seminarium uczestnik będzie miał możliwość zaprezentowania wyniku badań literaturowych na temat z omawianej dziedziny w formie ustnej prezentacji multimedialnej. Projekt dotyczyć będzie pomiarów i analizy widm luminescencji ze struktur z kropkami kwantowymi uzyskanymi w różnych procesach technologicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	45
Projekt	45
Seminarium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Zaliczenie/Egzamin	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 175



Światłowody i struktury fotoniczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.120PS.02208.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia mechanizmy propagacji światła w strukturach fotonicznych, w tym falowodach planarnych, światłowodach cylindrycznych i światłowodach fotonicznych	K1FTE_W02
PEU_W02	Rozpoznaje zalety wykorzystania falowodów planarnych i światłowodów do przetwarzania oraz przesyłania informacji, a także w metrologii optycznej	K1FTE_W02
PEU_W03	Objaśnia sposoby wytwarzania struktur falowodowych różnych typów, a także metody pomiaru ich parametrów funkcjonalnych.	K1FTE_W02
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Wykazuje umiejętność obchodzenia się ze światłowodami i strukturami fonicznymi oraz ich praktycznego zastosowania w różnych obszarach techniki.	K1FTE_U12
PEU_U02	Wykazuje umiejętność wyboru światłowodów/falowodów odpowiedniego rodzaju do konkretnego zastosowania	K1FTE_U12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Akceptuje potrzebę ciągłego samokształcenia wynikającą z konieczności nadążania za rozwojem technologii fonicznych	K1FTE_K03
PEU_K02	Docenia współdziałanie w zespole mające na celu kreatywne rozwiązywanie problemów	K1FTE_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wykład oraz zajęcia laboratoryjne, które mają na celu zdobycie wiedzy z zakresu światłowodów i struktur falowodowych oraz umiejętność ich praktycznych zastosowań. W szczególności zapoznaje studentów z budową i zasadą działania falowodów planarnych, światłowodów tradycyjnych, specjalnych oraz fonicznych. Przedmiot objaśnia także metody wytwarzania falowodów i włókien światłowodowych, przyczyny strat w falowodach i światłowodach, mechanizmy propagacji światła w falowodach, strukturę modową światła, właściwości światłowodów wielomodowych i jednomodowych, zjawisko dyspersji modowej i chromatycznej oraz budowę i zasadę działania elementów stosowanych w technice światłowodowej. Przedstawione będą także najważniejsze zastosowania światłowodów i falowodów, w tym w telekomunikacji i metrologii.

Nakład pracy studenta

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



Projektowanie materiałów i struktur półprzewodnikowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.120PS.02209.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna podstawowe materiały półprzewodnikowe.	K1FTE_W11
PEU_W02	Wie jak rozwiązać równanie Schrödingera numerycznie.	K1FTE_W11
PEU_W03	Wie jak uwzględnić naprężenia i efekty polaryzacyjne w materiałach półprzewodnikowych.	K1FTE_W11
PEU_W04	Ma podstawową wiedzę z zakresu zjawisk zachodzących w przyrządach półprzewodnikowych w szczególności fizyki laserów.	K1FTE_W11
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Umie zaproponować nowe rozwiązania materiałowe pod kątem ich potencjalnych zastosowań.	K1FTE_U01
PEU_U02	Umie wyznaczyć wartości własne, będące rozwiązaniem równania Schrödingera.	K1FTE_U01
PEU_U03	Umie napisać program bazujący na aplikacji obsługującej okna i wizualizujący otrzymywane wyniki.	K1FTE_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozróżnia sformułowania ogólne i podstawowe od szczegółowych przykładów.	K1FTE_K03
PEU_K02	Identyfikuje zastosowania mechaniki kwantowej.	K1FTE_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Dostarczenie wiedzy na temat podstawowych związków półprzewodnikowych oraz nowych związków i struktur półprzewodnikowych przeznaczonych do konstrukcji takich przyrządów półprzewodnikowych jak lasery, baterie słoneczne, detektory, tranzystory, itd.

Udoskonalenie umiejętności programowania poprzez poznanie możliwości takich narzędzi programistycznych pozwalających tworzyć aplikacje w wieloma oknami i wizualizację otrzymywanych wyników.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie projektu	18
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	6
Przeprowadzenie badań literaturowych	6
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Technologie mikro- i optoelektroniczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.120PS.02210.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Rozumie znaczenie nanoinżynierii i jej zastosowań oraz jej pozycję w obszarze nauk technicznych	K1FTE_W10
PEU_W02	Ma szczegółową wiedzę z zakresu nanostruktur i nanokryształów półprzewodnikowych obejmującą metody ich klasyfikacji, wytwarzania, badania i zastosowań	K1FTE_W10
PEU_W03	Ma szczegółową wiedzę z zakresu projektowania i wytwarzania struktur niskowymiarowych pozwalającą na zaprojektowanie struktury o zadanych własnościach fizycznych	K1FTE_W10
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K1FTE_U05
PEU_U02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie	K1FTE_U03
PEU_U03	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną i multimedialną w języku polskim i obcym na temat realizacji badań oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji	K1FTE_U03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania, w tym samo dokształcania; umie i rozumie potrzebę uczenia się samodzielnie i w grupie	K1FTE_K03
PEU_K02	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie, umie przyjąć na siebie rolę kierowniczą	K1FTE_K03
PEU_K03	Rozumie potrzebę działań na rzecz interesu publicznego	K1FTE_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W zakresie przedmiotu jest nabycie wiedzy z zakresu zastosowania nanostruktur w konstrukcji zaawansowanych elementów opto- i mikro elektronicznych, sensorów i elementów pamięci oraz wiedzy na temat zastosowania nanostruktur w elementach mikrofluidycznych oraz magazynowania energii. W wyniku realizacji przedmiotu studenci poznają obecny stan oraz trendy rozwojowe zastosowań nanostruktur. Poznają procesy technologiczne wytwarzania wybranych elementów wykorzystującego nano-struktury oraz opanują umiejętności studiowania literatury i prezentacji wiedzy w zakresie zastosowań nanostruktur w konstrukcji elementów i systemów.

Nakład pracy studenta

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



Praktyczne aspekty technologii i konstrukcji półprzewodnikowych przyrządów optoelektronicznych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.120PS.02211.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Ma szczegółową wiedzę z zakresu nanostruktur i nanokryształów półprzewodnikowych obejmującą metody ich klasyfikacji, wytwarzania, badania i zastosowań.	K1FTE_W10
PEU_W02	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą podstawy fizyki kwantowej i fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych mających istotny wpływ na właściwości nowych materiałów i działanie zaawansowanych elementów fotonicznych i optoelektronicznych.	K1FTE_W10

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników.	K1FTE_U05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykład ma na celu umożliwić uczestnikowi poznanie: klasyfikacji przyrządów półprzewodnikowych z uwzględnieniem kwantowych obszarów czynnych, zasad projektowania obszarów aktywnych laserów i detektorów półprzewodnikowych, analizę właściwości emisyjnych i absorpcyjnych na podstawie Złotej Reguły Fermiego oraz zgodnie z prawem Van Roosbroeck-Shockleya. Uczestnik zapozna się z: technikami epitaksjalnymi i konstrukcją stanowisk epitaksjalnych. Zajęcia projektowe mają za zadanie przybliżyć uczestnikowi, na konkretnym przykładzie, zasady projektowania przyrządu i weryfikację poprawności zaprojektowanego obszaru aktywnego wraz z zaprojektowaniem procesu epitaksjalnego techniką MOVPE i symulacją jego przebiegu.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Projekt	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Seminarium dyplomowe 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11FTES.120PK.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 kierunkowe
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., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Poznanie literatury związanej tematycznie z pracą dyplomową	K1FTE_W11
PEU_W02	Poznanie aktualnych zagadnień badawczych prowadzonych w środowisku wydziału	K1FTE_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną i multimedialną z użyciem odpowiednich narzędzi	K1FTE_U07
PEU_U02	Potrafi korzystać z baz danych do wyszukiwania żądanych informacji	K1FTE_U07
PEU_U03	Potrafi prowadzić dyskusje z zakresu nanoinżynierii, umie określać i uzasadniać swoje stanowisko w dyskusji	K1FTE_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest gotów do krytycznej oceny odbieranej wiedzy	K1FTE_K05
---------	--	-----------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Seminarium ma na celu pogłębianie umiejętności przygotowania przez uczestnika i przedstawienia ustnej prezentacji multimedialnej. Daje także możliwość zaprezentowania celu pracy dyplomowej w kontekście prowadzonych badań naukowych

Nakład pracy studenta

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



Nowe materiały i struktury niskowymiarowe - wykład monograficzny Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.160PS.02213.25 Języki wykładowe polski, angielski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

Semestry Semestr 6, Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę
---	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna kontekst omawianych badań i osiągnięć w dziedzinie fizyki fazy skondensowanej.	K1FTE_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi rozwiązywać zadania i problemy w oparciu o zdobytą wiedzę oraz informacje pozyskane z literatury naukowo-technicznej w języku polskim i angielskim.	K1FTE_U08
PEU_U02	Potrafi sformułować wnioski i opinie nt. zdobytych informacji.	K1FTE_U08
PEU_U03	Potrafi prowadzić dyskusje w języku polskim i obcym na tematy z fizyki fazy skondensowanej.	K1FTE_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej i nabywanej wiedzy.	K1FTE_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z aktualną wiedzą dotyczącą badań i osiągnięć w dziedzinie fizyki fazy skondensowanej.

Nakład pracy studenta

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



Bionanostruktury Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.160PS.02214.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	---

Semestry Semestr 6, Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę
---	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student potrafi zidentyfikować fizyczne aspekty w zagadnieniach dotyczących nauk przyrodniczych	K1FTE_W11
PEU_W02	Student potrafi wyjaśnić funkcjonowanie biologicznych maszyn molekularnych w nanoskali,	K1FTE_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student posługuje się pojęciami dotyczącymi zagadnień biologicznych w zakresie budowy materii żywej i pracy maszyn molekularnych	K1FTE_U08
PEU_U02	Student potrafi posługiwać się językiem informatycznym dotyczącym centralnego dogmatu biologii Student potrafi wytłumaczyć podstawy funkcjonowania biologicznych maszyn molekularnych	K1FTE_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Student jest zdolny do przestawienia złożonego zagadnienia dotyczącego układu biologicznego z perspektywy nauk fizycznych i inżynierskich	K1FTE_K04
---------	---	-----------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykład składa się z dwóch części. W pierwszej części omówione będą efekty entropowe, które odpowiedzialne są ustrukturyzowanej przestrzeni biologicznej takiej jak komórki czy tkanki w organizmie człowieka. Będzie także omówiony wyczerpująco centralny dogmat biologii molekularnej ze szczególnym podkreśleniem sposobów kodowania informacji biologicznej. W drugiej części będą omówione wybrane przykłady maszyn molekularnych odpowiedzialnych za przepływy materii, energii i informacji. Takie przedstawienie aktualnego stanu nauk biologicznych pozwoli osiągnąć efekty kształcenia w postaci rozumienia i świadomego posługiwania się językiem współczesnych nauk biologicznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Makro i nanomateriały dielektryczne Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność nanoinżynieria	Kod przedmiotu W11FTENAIS.160PS.02215.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Wybieralny
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestry Semestr 6, Semestr 7	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 30 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę
---	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	ma uporządkowaną wiedzę z zakresu podstawowych własności materiałów dielektrycznych	K1FTE_W11
PEU_W02	zna zasady pomiaru własności dielektrycznych	K1FTE_W11
PEU_W03	ma podstawową wiedzę w zakresie opisu przejść fazowych w materiałach ferroicznych	K1FTE_W11
PEU_W04	zna i potrafi opisać podstawowe parametry charakteryzujące właściwości materiałów ferroicznych	K1FTE_W11
PEU_W05	zna zasady projektowania i wytwarzania ferroicznych materiałów o złożonej strukturze i mikrostrukturze	K1FTE_W11
PEU_W06	ma wiedzę na temat własności i zastosowania ferroicznych nanostruktury	K1FTE_W11

PEU_W07	ma szczegółową wiedzę dotyczącą zastosowania ferroelektrycznych materiałów w elektronice i optoelektronice	K1FTE_W11
PEU_W08	ma wiedzę na temat wytwarzania, metod badania i własności hybrydowych związków organiczno-nieorganicznych zakresu umiejętności	K1FTE_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	posługuje się rozwiniętym aparatem analizy matematycznej w celu określenia podstawowych parametrów określających własności materiałów dielektrycznych	K1FTE_U08
PEU_U02	potrafi omówić i opisać podstawowe własności materiałów dielektrycznych	K1FTE_U08
PEU_U03	potrafi umiejętnie wykorzystać poznane metody teoretyczne do zrozumienia i prawidłowej interpretacji wyników doświadczalnych	K1FTE_U08
PEU_U04	posługuje się poprawnie modelem fenomenologicznym do opisu własności makro- i nanostruktur ferroicznych	K1FTE_U08
PEU_U05	potrafi pozyskiwać informacje z literatury i dokonywać ich interpretacji z zakresu kompetencji społecznych	K1FTE_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	zwiększenie otwartości na wiedzę i ciekawości świata, w tym świata zaawansowanej techniki i świata nauki	K1FTE_K04
PEU_K02	potrafi dostrzec wpływu osiągnięć nauki na postępy techniki	K1FTE_K04
PEU_K03	rozwijanie zdolności samodzielnego stosowania posiadanych umiejętności	K1FTE_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykład ma na celu nabycie wiedzy na temat metod pomiarowych własności fizycznych charakteryzujących materiały dielektryczne. Omawiane również będą sposoby otrzymywania i właściwości ferroicznych nanomateriałów a także sposoby otrzymywania, własności i zastosowania hybrydowych związków organiczno-nieorganicznych (HOIC).

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Przygotowanie do zajęć	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	40
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Praktyka zawodowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11FTES.120PZ.00058.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski, angielski
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 6	Liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • 6 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	identyfikuje istotę i cele funkcjonowania przedsiębiorstwa	K1FTE_W06
PEU_W02	rozpoznaje podstawowe problemy w poszczególnych obszarach funkcjonalnych przedsiębiorstwa	K1FTE_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	rozwiązuje zadania i problemy w oparciu o zdobytą wiedzę oraz pozyskane informacje	K1FTE_U11
PEU_U02	pracuje indywidualnie i współpracuje w zespole oraz kolektywnie w ramach projektów zespołowych	K1FTE_U11, K1FTE_U12
PEU_U03	projektuje i obsługuje złożony układ pomiarowy, analizuje jego jakość oraz dokonuje wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	K1FTE_U11, K1FTE_U12
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	jest zdolny do formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć nanoinżynierii	K1FTE_K01
PEU_K02	jest otwarty na myślenie i działanie w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K1FTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Praktyka ma na celu zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami zagadnień poznanych w czasie studiów na I stopniu. Ponadto praktyka zawodowa umożliwi zapoznanie się z obowiązkami pracowników o zbliżonym stopniu wykształcenia, udział w zadaniach realizowanych w zakładzie pracy, poznanie jego organizacji, zakresu działalności, stosowanych technologii i procesów.

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



Ekonomiczne i prawne otoczenie przedsiębiorstwa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna 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 W11FTES.120HS.00153.25 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	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.	K1FTE_W09
PEU_W02	Identyfikuje i objaśnia uwarunkowania zewnętrzne i wewnętrzne (np. kosztowe) prowadzenia działalności gospodarczej	K1FTE_W09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy oraz inicjować działania na rzecz interesu publicznego	K1FTE_K03, K1FTE_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem wykładu 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	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Przedsiębiorczość Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna 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 W11FTES.120HS.00151.25 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	Identyfikuje ogólne zasady zakładania i prowadzenia działalności gospodarczej, w tym formy prawne, procedury rejestracji firmy oraz podstawy zarządzania organizacją i zespołem.	K1FTE_W09
PEU_W02	Opisuje zasady wyboru modelu biznesowego oraz charakteryzuje kluczowe elementy strategii marketingowej przedsiębiorstwa	K1FTE_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje strategię działania przedsiębiorstwa, uwzględniając kontekst społeczno-ekonomiczny.	K1FTE_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest otwarty na inicjowanie działań przedsiębiorczych oraz wykazuje inicjatywę w tworzeniu innowacyjnych i zrównoważonych rozwiązań	K1FTE_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykład 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 przedsiębiorczych 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	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Podstawy zarządzania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11FTES.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	K1FTE_W08
PEU_W02	Przedstawia wiedzę o istocie i funkcjach zarządzania, analizuje wybrane problemy zarządzania przedsiębiorstwem	K1FTE_W08
PEU_W03	Wyjaśnia relacje organizacji z otoczeniem oraz jej wpływ na przedsiębiorczość	K1FTE_W08
PEU_W04	Wskazuje i charakteryzuje zagadnienia dotyczące systemu ochrony własności intelektualnej i praw autorskich	K1FTE_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Identyfikuje i analizuje typowe problemy zarządzania oraz wykorzystuje wybrane narzędzia do ich rozwiązania	K1FTE_U04

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wykazuje inicjatywę w ustalaniu priorytetów w realizacji zadań i konieczności organizacji pracy dla osiągnięcia postawionych celów	K1FTE_K03
PEU_K02	Wykazuje aktywność indywidualną i zespołową wykraczającą poza działalność inżynierską, przyjmując różne role w grupie	K1FTE_K03
PEU_K03	Prezentuje otwartości na interdyscyplinarny charakter podejścia do analizy problemów z obszaru zarządzania	K1FTE_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykład ma na celu przekazanie uczestnikom wiedzy oraz nabycia umiejętności praktycznych oraz 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, dotycząca także ochrony własności intelektualnej i prawa własności, będzie wykorzystywana do rozwiązywania case study grupowo i indywidualnie. Nabyte umiejętności i kompetencje społeczne pozwolą uczestnikom na lepsze zrozumienie sytuacji społecznych oraz typowych problemów zarządzania przedsiębiorstwem.

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	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Podstawy ekonomii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna 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 W11FTES.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.	K1FTE_W09
PEU_W02	Wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe o charakterze mikro- i makroekonomicznym oraz ich wpływ na decyzje ekonomiczne przedsiębiorstw.	K1FTE_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje podstawowe zależności ekonomiczne i interpretuje wskaźniki ekonomiczne, jakości życia oraz zrównoważonego rozwoju. Na podstawie ich argumentuje wpływ zmian w gospodarce na prowadzenie działalności inżynierskiej.	K1FTE_U04
PEU_U02	Oblicza i interpretuje wybrane wskaźniki ekonomiczne.	K1FTE_U04

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy społeczno-ekonomiczne będące przesłanką do podejmowania działań na rzecz interesu publicznego.	K1FTE_K03, K1FTE_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykład 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	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Podstawy marketingu Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna 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 W11FTES.120HS.00155.25 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	Student rozpoznaje elementy własności intelektualnej w kontekście ochrony marki.	K1FTE_W08
PEU_W02	Student objaśnia wybrane aspekty działalności marketingowej organizacji, w tym wpływ na interesariuszy.	K1FTE_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student projektuje instrumentarium marketingowe w organizacji.	K1FTE_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student jest zdolny do rozumienia konsekwencji podejmowanych decyzji w zakresie marketingu, a w szczególności wpływu na otoczenie wewnętrzne i zewnętrzne organizacji.	K1FTE_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest zapoznanie Studentów z podstawami współczesnego zarządzania marketingiem w organizacji. W ramach kursu przedstawione zostaną metody zarządzania elementami marketing mix, budowania silnej i wyróżniającej się marki oraz jej ochrony, a także aspekty dotyczące wykorzystania nowych technologii marketingu, w tym w komunikacji marketingowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	7
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Praca dyplomowa 1 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna 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 W11FTES.120PD.04453.25 Języki wykładowe polski, angielski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Praca dyplomowa 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	Student porządkuje zagadnienia z zakresu tematu planowanej pracy dyplomowej	K1FTE_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student rozwiązuje zadania i problemy w oparciu o zdobytą wiedzę oraz informacje pozyskane z literatury naukowo-technicznej w języku polskim i angielskim	K1FTE_U05, K1FTE_U09
PEU_U02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole oraz współpracować kolektywnie w ramach projektów zespołowych	K1FTE_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny myśleć i działać w sposób kreatywny	K1FTE_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zajęcia mają na celu przygotowanie uczestnika do realizacji pracy dyplomowej - inżynierskiej: określenie celu pracy, sporządzenie harmonogramu zadań do wykonania, przeprowadzenie przeglądu literatury w temacie pracy oraz przygotowanie do korzystania z zasobów literaturowych z poszanowaniem praw autorskich.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	35
Przeprowadzenie badań empirycznych	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Elektronika kwantowa Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAI5.140PS.02217.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

Semestr Semestr 7	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Seminarium: 15	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student(ka) nazywa i objaśnia podstawowe pojęcia związane z laserowymi źródłami światła.	K1FTE_W10
PEU_W02	Student(ka) przedstawia podstawowe informacje w zakresie budowy, parametrów i zastosowań podstawowych laserowych źródeł światła, i wykorzystuje tę wiedzę do klasyfikacji źródeł laserowych.	K1FTE_W10
PEU_W03	Student(ka) identyfikuje podstawowe zagrożenia związane z pracą z laserowymi źródłami światła oraz wskazuje na środki bezpieczeństwa jakie są wymagane w pracy z różnymi typami źródeł.	K1FTE_W10

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student(ka) dokonuje klasyfikacji podstawowych laserowych źródeł światła, wskazując na ich główne zalety oraz ograniczenia	K1FTE_U07
PEU_U02	Student(ka) dobiera właściwe źródło laserowe do spełnienia określonej funkcji w różnych zastosowaniach i argumentuje rolę określonych parametrów w tych zastosowaniach	K1FTE_U07
PEU_U03	Student(ka) wyszukuje informacje dostępne w literaturze, przygotowuje prezentację ustną i multimedialną w języku polskim oraz prowadzi dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji	K1FTE_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student(ka) docenia rolę ciągłego samokształcenia oraz jest zdolny do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności	K1FTE_K01
PEU_K02	Student(ka) jest otwarty na doskonalenie swoich umiejętności, także w oparciu o konstruktywną krytykę.	K1FTE_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wykład ma na celu zapoznanie uczestników z podstawami fizyki laserów (m.in. emisja spontaniczna/wymuszona/absorpcja; inwersja obsadzeń. Omówione zostaną lasery: gazowe, półprzewodnikowe, na ciele stałym. Będzie mowa o parametrach ich pracy i zastosowaniach. Zostaną także omówione: wzmacniacze optyczne (półprzewodnikowe, światłowodowe, Ramana) i źródła światła pracujące w oparciu o procesy nieliniowe. Uczestnik kursu będzie miał za zadanie wyszukanie informacji dostępne w literaturze na zadany temat i możliwość przygotowania ustnej prezentacji multimedialnej zakończonej dyskusją na omawiany temat.

Nakład pracy studenta

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



Wstęp do optyki kwantowej Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność nanoinżynieria	Kod przedmiotu W11FTENAI5.140PS.02218.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	Języki wykładowe polski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Wybieralny
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak

Semestr Semestr 7	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia: 15	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej w obszarze optyki kwantowej i spektroskopii optycznej, a także jej zastosowań w nauce i inżynierii materiałów	K1FTE_W11
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	U01 Potrafi formułować, analizować, rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania z zakresu optyki kwantowej i spektroskopii, w oparciu o (a) posiadaną wiedzę, dobór odpowiednich źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywać oceny i krytycznej analizy dotyczącej otrzymanych informacji oraz posiada możliwość twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji; (b) dobór stosownych metod i narzędzi w tym zaawansowanych technik obliczeniowych; (c) przystosowaniem istniejących lub opracowaniem nowych metod i narzędzi	K1FTE_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi krytycznie oceniać posiadaną wiedzę i odbierane treści; ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, jest świadom własnych ograniczeń i wie, kiedy zwrócić się do ekspertów	K1FTE_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawowa wiedza i umiejętność rozwiązywania prostych problemów dotyczących przejść promienistych w atomach, podstaw fizycznych działania lasera oraz kwantowych stanów światła.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Charakteryzacja materiałów i struktur półprzewodnikowych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAI5.140PS.02220.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

Semestr Semestr 7	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Projekt: 30	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna podstawowe metody eksperymentalne badania materiałów i struktur półprzewodnikowych.	K1FTE_W11
PEU_W02	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu zjawisk fizycznych wykorzystanych w wybranych metodach pomiarowych.	K1FTE_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Umie posłużyć się aparaturą pomiarową, dobrać właściwą metodę eksperymentalną do zbadania/wyznaczenia danej wielkości (lub danego parametru) w materiale półprzewodnikowym.	K1FTE_U06, K1FTE_U09, K1FTE_U10, K1FTE_U12

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi pracować w grupie i dzielić się obowiązkami.	K1FTE_K05
PEU_K02	Rozpoznaje role materiałów półprzewodnikowych w codziennym życiu oraz potrzebę badania nowych materiałów półprzewodnikowych.	K1FTE_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Dostarczenie wiedzy na temat podstawowych metod eksperymentalnych służących do badania materiałów i struktur półprzewodnikowych.

Udoskonalenie umiejętności posługiwania się aparaturą pomiarową, umiejętności analizy wyników eksperymentalnych oraz pisanie raportów z badań.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Projekt	30
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przeprowadzenie badań empirycznych	15
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Materiały dla niekonwencjonalnych źródeł energii Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.140PS.02221.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

Semestr Semestr 7	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Projekt: 30	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna zasady termodynamiki, rozumie metody wyznaczania wielkości termodynamicznych dla układów równowagowych	K1FTE_W11
PEU_W02	zna i rozumie prawa fizyki płynów, rozumie metody wyznaczania podstawowych parametrów charakteryzujących przepływ płynów	K1FTE_W11
PEU_W03	zna i rozumie zasady funkcjonowania różnych rodzajów niekonwencjonalnych źródeł energii	K1FTE_W11
PEU_W04	zna i rozumie zasady działania różnych typów elektrowni wykorzystujących odnawialne źródła energii w oparciu o wykorzystywane zjawiska fizyczne.	K1FTE_W11

PEU_W05	student nabywa umiejętność szacowania wydajności energetycznej poszczególnych typów elektrowni	K1FTE_W11
PEU_W06	student nabywa wiedzę na temat własności nowych organiczno-nieorganicznych materiałów perowskitowych	K1FTE_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	posługuje się rozwiniętym prostym aparatem analizy matematycznej w celu określenia podstawowych parametrów określających zasoby energetyczne odnawialnych źródeł energii	K1FTE_U06, K1FTE_U11, K1FTE_U13
PEU_U02	potrafi omówić podstawowe procesy przekazywania ciepła	K1FTE_U11, K1FTE_U13
PEU_U03	podaje budowę jądra atomowego, potrafi wykorzystać prawo rozpadu promieniotwórczego do obliczenia prostych reakcji jądrowych	K1FTE_U06, K1FTE_U11
PEU_U04	potrafi zastosować równanie ciągłości i prawo Bernoulliego do określenia mocy elektrowni wodnej	K1FTE_U06
PEU_U05	potrafi opisać mechanizm powstawania wiatru i scharakteryzować czynniki kształtujące energię wiatru, potrafi stosować efekt Magnusa do wyjaśnienia zasady działania turbin wiatrowych	K1FTE_U06
PEU_U06	potrafi wyjaśnić zjawisko elektrolizy, potrafi wyjaśnić zasadę działania ogniwa paliwowego w oparciu o podstawowe prawa fizyki	K1FTE_U06
PEU_U07	identyfikuje i planuje wykorzystanie lokalnych źródeł energii odnawialnej wykorzystując osiągnięcia nauki i techniki, oraz przekazać informacje i opinie na ich temat	K1FTE_U06
PEU_U08	Potrafi omówić podstawowe własności organiczno-nieorganicznych perowskitów	K1FTE_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	zwiększenie otwartości na wiedzę i ciekawości świata, w tym świata zaawansowanej techniki i świata nauki	K1FTE_K05
PEU_K02	dostrzeganie wpływu osiągnięć technologicznych na postęp techniczny, rozwój nauki i ochronę środowiska	K1FTE_K05
PEU_K03	rozwinięcie umiejętności pracy w zespole i wspólnego rozwiązywania problemów	K1FTE_K05
PEU_K04	rozwinięcie zdolności samodzielnego stosowania posiadanych umiejętności	K1FTE_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem wykładu jest nabycie przez uczestnika wiedzy z zakresu możliwych sposobów pozyskiwania energii ze źródeł niekonwencjonalnych, np. w zakresie energii jądrowej czy nowych materiałów typu perowskitu organiczno-nieorganicznego. Przedstawione zostaną podstawowe własności termodynamicznych układów klasycznych, oraz podstawowe własności fizyczne płynów.

Nakład pracy studenta

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

Przygotowanie projektu	45
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Polimery Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna Specjalność nanoinżynieria 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 W11FTENAIS.140PS.02222.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
--	--

Semestr Semestr 7	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 30	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student zna strukturę polimerów i ich budowę chemiczną	K1FTE_W11
PEU_W02	Student zna wpływ struktury polimeru na jego właściwości termiczne i mechaniczne	K1FTE_W11
PEU_W03	Student zna podstawy oddziaływań wewnątrz i międzycząsteczkowych w polimerach i rozumie ich wpływ na makroskopowe właściwości polimerów	K1FTE_W11
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	student potrafi zidentyfikować problem dotyczący polimerów i zaproponować możliwe sposoby jego rozwiązania, wykorzystując swoją wiedzę i odpowiednie źródła	K1FTE_U06
PEU_U02	student potrafi przewidzieć podstawowe właściwości fizyczne i chemiczne danego polimeru lub kompozytu polimerowego	K1FTE_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	student rozumie znaczenie polimerów we współczesnym świecie i jest gotowy komunikować je społeczeństwu	K1FTE_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ma na celu przekazanie podstaw wiedzy i nabycie umiejętności eksperymentalnych w temacie polimerów, w tym polimerów inżynierskich. Będą omawiane: ich parametry fizykochemiczne, relacje pomiędzy składem chemicznym polimerów, ich strukturą fizyczną a właściwościami termicznymi i termomechanicznymi a także relacje pomiędzy strukturą polimerów i ich właściwościami makroskopowymi.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przeprowadzenie badań literaturowych	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Seminarium dyplomowe 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11FTES.140PK.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 kierunkowe
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., 5 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Poznanie aktualnych zagadnień badawczych prowadzonych w środowisku wydziału	K1FTE_W11
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną i multimedialną z użyciem odpowiedniej terminologii	K1FTE_U05, K1FTE_U07
PEU_U02	Potrafi prowadzić dyskusje z zakresu nanoinżynierii, umie określać i uzasadniać swoje stanowisko w dyskusji	K1FTE_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do krytycznej oceny odbieranej wiedzy	K1FTE_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Seminarium ma na celu pogłębianie umiejętności przygotowania i przedstawienia prezentacji ustnej i multimedialnej. Daje uczestnikowi możliwość zaprezentowania tematyki prowadzonych w ramach pracy dyplomowej badań.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Seminarium	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	40
Przeprowadzenie badań literaturowych	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	25
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Komunikacja społeczna Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11FTES.140HS.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 7	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	Student 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, rozpoznaje sposoby komunikowania organizacyjnego, politycznego i masowego	K1FTE_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student bada i analizuje proces komunikowania społecznego, posługuje się jego sposobami, formami i typami, wykorzystuje wiedzę dotyczącą komunikowania organizacyjnego, politycznego i masowego	K1FTE_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Student 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	K1FTE_K03
---------	---	-----------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem wykładu 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 znanajomienie ich z 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	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Sztuka publicznego przemawiania Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna 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 W11FTES.140HS.02182.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
---	--

Semestr Semestr 7	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	rozumie podstawowe społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania działalności inżynierskiej i wynikającej z nich odpowiedzialności; potrafi przewidywać skutki tej działalności dla środowiska naturalnego, społeczności i gospodarki; zna istotę i cele funkcjonowania przedsiębiorstwa	K1FTE_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	potrafi stosować wiedzę z zakresu nauk humanistycznych lub społecznych	K1FTE_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	rozumie potrzebę do inspirowania działań na rzecz interesu publicznego	K1FTE_K03

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	7
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Podstawy negocjacji Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna 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 W11FTES.140HS.00916.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
---	--

Semestr Semestr 7	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	Student definiuje kluczowe pojęcia z zakresu teorii negocjacji.	K1FTE_W09
PEU_W02	Student ma wiedzę przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu metod rozwiązywania sporów.	K1FTE_W09
PEU_W03	Student rozumie prawidłowości zachowań społecznych, organizacyjnych, międzyludzkich oraz ich uwarunkowania.	K1FTE_W09
PEU_W04	Student zna podstawowe środki i systemy komunikacji w różnych strukturach społecznych oraz cechy sprawnego procesu komunikacji.	K1FTE_W09
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student posługuje się terminologią z zakresu teorii negocjacji w czasie prowadzenia dyskusji.	K1FTE_U04

PEU_U02	Student proponuje rozwiązania problemów z wykorzystaniem wiedzy z zakresu negocjacji.	K1FTE_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	K1FTE_K03
PEU_K02	Student jest zdolny do identyfikowania, analizowania i rozstrzygania problemów zawodowych i społecznych w miejscu pracy. Potrafi elastycznie poszukiwać sposobów ich rozwiązywania.	K1FTE_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zajęcia mają na celu zaznajomienie studentów z wiedzą i 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 sposoby komunikacji w kryzysie i konflikcie. Celem wykładu 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 do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Praca dyplomowa 2 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów fizyka techniczna	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W11FTES.140PD.04461.25
Jednostka organizacyjna Wydział Podstawowych Problemów Techniki	Języki wykładowe polski, angielski
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 wiedzy		
PEU_W01	Student formułuje zagadnienia z zakresu tematu pracy dyplomowej	K1FTE_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi rozwiązywać zadania i problemy badawcze w oparciu o zdobytą dotychczas wiedzę z zakresu zagadnień studiowanego kierunku Fizyka Techniczna	K1FTE_U05, K1FTE_U09
PEU_U02	Potrafi stworzyć dzieło „Praca dyplomowa” korzystając ze zdobytych umiejętności z zakresu zagadnień studiowanego kierunku Fizyka Techniczna	K1FTE_U05, K1FTE_U09
PEU_U03	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole oraz współpracować kolektywnie w ramach projektów zespołowych	K1FTE_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów myśleć i działać w sposób kreatywny	K1FTE_K06

PEU_K02	Jest gotów do formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć nanoinżynierii; potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały	K1FTE_K06
---------	---	-----------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Jest to przedmiot wymagający od uczestnika zrealizowania badań niezbędnych do zredagowania pracy dyplomowej, napisanie „Pracy dyplomowej” (jako dzieła) i przygotowanie prezentacji ustnej na podstawie informacji literaturowych i wyników prac własnych dotyczącej zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów Fizyka Techniczna.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Praca dyplomowa	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	30
Przeprowadzenie badań empirycznych	140
Przygotowanie pracy dyplomowej	100
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 300