

Program studiów

Kierunek studiów:	fizyka techniczna
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Profil studiów:	praktyczny
Formy studiów:	studia stacjonarne
Liczba semestrów:	7
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	210 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	nauki fizyczne (100%) - dyscyplina wiodąca
Łączna liczba godzin zajęć:	studia stacjonarne: 2085+ 6 miesięcy praktyki zawodowej
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	studia stacjonarne: 105 ECTS
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne:	5 ECTS
Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:	6 miesięcy (32 ECTS)
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	umowa o organizację praktyki studenckiej/umowa o pracę/umowa cywilnoprawna. Praktyka ma formę stażu lub zatrudnienia realizowanego w przedsiębiorstwach o profilu działalności odpowiadającym kierunkowi studiów

Efekty uczenia się

Symbol	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji
Wiedza: zna i rozumie		
K1P_W01	w zaawansowanym stopniu podstawowe prawa fizyki i teorie fizyczne, niezbędne do analizy zjawisk fizycznych oraz opisu wybranych układów fizycznych i tworzenia ich modeli	P6S_WG
K1P_W02	w zaawansowanym stopniu podstawy analizy matematycznej w stopniu umożliwiającym jej wykorzystanie do opisu, zrozumienia i modelowania zjawisk fizycznych i wybranych procesów technicznych	P6S_WG
K1P_W03	podstawowe i wybrane zaawansowane zagadnienia z zakresu fizyki ciała stałego, fizyki jądrowej, fizyki wysokiej próżni, inżynierii materiałowej, informatyki praktycznej	P6S_WG P6S_WG inż.
K1P_W04	wybrane zaawansowane zagadnienia w zakresie matematyki, fizyki i innych obszarów nauki przydatne do formułowania i rozwiązywania typowych zadań inżynierskich charakterystycznych dla kierunku Fizyka techniczna	P6S_WG P6S_WG inż.
K1P_W05	wybrane metody i techniki modelowania matematycznego zjawisk fizycznych oraz problemów inżynierskich, a także wybrane metody numeryczne wykorzystywane w nauce i technice	P6S_WG P6S_WG inż.
K1P_W06	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych charakterystyczne dla obszaru fizyki technicznej	P6S_WG P6S_WG inż. P6S_WK inż.
K1P_W07	w zaawansowanym stopniu metodologię prowadzenia badań fizycznych oraz wybrane metody pomiarowe wykorzystywane w nauce, technice, medycynie i naukach o środowisku oraz metody statystycznej analizy wyników pomiarowych i zasady ich raportowania	P6S_WG P6S_WG inż.
K1P_W08	społeczne, ekonomiczne, etyczne, prawne i pozatechniczne uwarunkowania działalności naukowej, dydaktycznej, inżynierskiej i wdrożeniowej oraz ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	P6S_WK
K1P_W09	zasady zarządzania, w tym zarządzania jakością oraz ogólne zasady tworzenia i prowadzenia działalności gospodarczej	P6S_WK
K1P_W10	zasady własności intelektualnej, prawa patentowego i przemysłowego, norm a także bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zasady organizacji stanowiska pracy	P6S_WK

K1P_WT1	podstawowe problemy współczesnej cywilizacji właściwe dla programu studiów na kierunku Fizyka techniczna	P6S_WK
Umiejętności: potrafi		
K1P_U01	analizować oraz rozwiązywać zadania i problemy fizyczne i techniczne w oparciu o zdobytą wiedzę oraz informacje pozyskane z literatury naukowo-technicznej w języku polskim i angielskim, baz danych i innych źródeł	P6S_UW
K1P_U02	planować i przeprowadzać pomiary, eksperymenty i symulacje komputerowe dotyczące wielkości i zjawisk fizycznych, opracowywać i interpretować uzyskane wyniki oraz wyciągać wnioski, w tym szacować niepewności wyników pomiarów mając świadomość stosowania przybliżeń w opisie wielkości, i przedstawiać wyniki pomiarów w zrozumiałych sposób	P6S_UW P6S_UW inż.
K1P_U03	dokonywać analizy wyników teoretycznych, eksperymentalnych, symulacyjnych, rozwiązań technicznych oraz formułować na tej podstawie odpowiednie wnioski i uzasadniać opinie, pracując indywidualnie i w zespołach	P6S_UW P6S_UW inż.
K1P_U04	stosować poznane metody i zasady fizyki do rozwiązywania typowych problemów z zakresu fizyki technicznej i zadań inżynierskich, a także formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy fizyczne oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: - właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, - dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji - dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT)	P6S_UW P6S_UW inż.
K1P_U05	dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań inżynierskich o charakterze praktycznym w oparciu o posiadaną wiedzę, dobrać i stosować metody analityczne, symulacyjne, eksperymentalne oraz techniki komputerowe służące do rozwiązywania tych zadań, a także dostrzegać ich aspekty systemowe, pozatechniczne oraz dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich	P6S_UW P6S_UW inż.
K1P_U06	w wyniku powiązania wiedzy podstawowej i technicznej, przeprowadzić analizę i krytyczną ocenę istniejących rozwiązań technicznych i technologicznych stosowanych w przedsiębiorstwach oraz zaproponować rozwiązania doskonalące	P6S_UW P6S_UW inż.
K1P_U07	zgodnie z zadaną lub wcześniej określoną przez siebie specyfikacją, zaprojektować oraz zrealizować prosty układ pomiarowy z wykorzystaniem technik komputerowego sterowania i akwizycji danych	P6S_UW P6S_UW inż.
K1P_U08	użytkować podstawowe pakiety oprogramowania wspomagające pracę inżyniera oraz używane do prezentacji wyników i analizy danych	P6S_UW P6S_UW inż.
K1P_U09	samodzielnie opracować dokumentację zadania inżynierskiego, przygotować tekst oraz prezentację zawierające omówienie wyników realizacji tego zadania w języku polskim oraz angielskim	P6S_UW P6S_UW inż.
K1P_U10	korzystać ze standardów i norm inżynierskich, dokumentacji technicznej oraz wymagań dotyczących jakości, niezawodności i bezpieczeństwa przy rozwiązywaniu praktycznych zadań inżynierskich, z zastosowaniem technologii właściwych dla fizyki technicznej i z wykorzystaniem doświadczenia zdobytego w trakcie praktyk zawodowych	P6S_UU P6S_UU inż.
K1P_U11	wykorzystać doświadczenie, zdobyte w trakcie praktyk zawodowych, laboratoriów zaawansowanych i specjalistycznych, związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów stosowanych w fizyce technicznej	P6S_UW
K1P_U12	komunikować się przy użyciu różnych technik, w tym nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT), z użyciem specjalistycznej terminologii naukowo-technicznej	P6S_UK
K1P_U13	brać udział w debacie, przedstawiać w formie prezentacji zagadnienia fizyczne i techniczne, oceniać różne opinie i stanowiska, dyskutować o nich w języku polskim i angielskim	P6S_UK
K1P_U14	posługiwać się językiem angielskim w zakresie zgodnym z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w tym z użyciem specjalistycznej terminologii.	P6S_UK
K1P_U15	pracować indywidualnie i w zespole (w tym interdyscyplinarnym), przyjmując w nim różne role; planować i organizować taką pracę;	P6S_UO
K1P_U16	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	P6S_UU
Kompetencje społeczne: jest gotów do		
K1P_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	P6S_KK
K1P_K02	wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6S_KO
K1P_K03	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, a w tym przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych i dbałości o dorobek i tradycje zawodu; ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej	P6S_KR

Zajęcia i grupy zajęć

Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Liczba punktów ECTS	Efekty uczenia się (symbol) przypisane do zajęć lub grupy zajęć	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
Wychowanie fizyczne	-	-	-
Język obcy	8	K1P_U13 K1P_U14 K1P_U16	Tematyka/słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne zgodne z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego na poziomie biegłości językowej B2, na podstawie języka obcego z elementami terminologii specjalistycznej (technicznej) oraz zgodne z właściwym dla poziomu i podręcznika rozkładem materiału.
HES	5	K1P_W08 K1P_W09 K1P_W10 K1P_U12 K1P_U16 K1P_K01 K1P_K02 K1P_K03	Techniki i narzędzia komunikacji. Wprowadzenie do przedsiębiorczości. Ochrona własności intelektualnej.
Matematyka	14	K1P_W02 K1P_W04 K1P_U01 K1P_U16 K1P_K01	Wprowadzenie do matematyki. Analiza matematyczna: rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej, podstawowe zastosowania. Równania różniczkowe o rozdzielonych zmiennych i równania różniczkowe liniowe. Rachunek operatorowy. Elementy logiki, algebry, algebry liniowej i macierzowej. Geometria analityczna w przestrzeni dwu- i trójwymiarowej. Rachunek liczb zespolonych.
Fizyka	10	K1P_W01 K1P_W02 K1P_U02 K1P_K01	Wprowadzenie do fizyki. Ogólne zasady fizyki, wielkości fizyczne, oddziaływania fundamentalne. Wybrane zagadnienia z zakresu mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej, ruchu drgającego i falowego. Podstawy termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki i fizyki kwantowej.
Kierunkowe (w tym obieralne, definiujące zakresy dyplomowania i zajęcia prowadzone w formie PBL 63 ECTS)	116	K1P_W01 K1P_W02 K1P_W03 K1P_W04 K1P_W05 K1P_W06 K1P_W07 K1P_W08 K1P_W09 K1P_W10 K1P_W11 K1P_U01 K1P_U02 K1P_U03 K1P_U04 K1P_U05 K1P_U06 K1P_U07 K1P_U09 K1P_U09 K1P_U10 K1P_U11 K1P_U12 K1P_U13 K1P_U14 K1P_U15 K1P_U16 K1P_K01 K1P_K02	<p>Ruch punktu materialnego i bryły sztywnej, ruch drgający z wykorzystaniem rachunku różniczkowego i całkowego.</p> <p>Podstawowe pojęcia z dziedziny programowania (obiekty, operacje, programy, procesy, paradygmaty programowania), instrukcje warunkowe i iteracyjne, tablice, funkcje, rekurencja, pliki i strumienie, struktury danych z biblioteki standardowej języka, projektowanie, implementacja i testowanie prostych programów.</p> <p>Wprowadzenie do projektowania wspomaganego komputerowo.</p> <p>Przeprowadzenie podstawowych pomiarów fizycznych oraz opracowanie i przedstawienie ich wyników zgodnie z wymaganiami normy ISO.</p> <p>Własności pola elektrycznego i magnetycznego. Fale elektromagnetyczne. Program MATLAB i jego zastosowanie do rozwiązywania współczesnych problemów inżynierskich o charakterze fizycznym i multidyscyplinarnym.</p> <p>Budowa, własności i metody badania jąder atomowych, przemiany promieniotwórcze, reakcje jądrowe, fizyka cząstek elementarnych, podstawy działania detektorów promieniowania jądrowego, pomiary promieniowania jonizującego, praca ze źródłami radioaktywnymi.</p> <p>Podstawy metod numerycznych w rozwiązywaniu zagadnień fizycznych oraz numeryczne metody optymalizacji w zagadnieniach regresji nieliniowej.</p> <p>Podstawowe pojęcia związane ze statystyką opisową i weryfikacją hipotez statystycznych. Metody statystycznych analiz danych liczbowych.</p> <p>Właściwości fizyczne krystalicznych ciał stałych: budowa, struktura, podstawy teoretyczne właściwości cieplnych, elektrycznych oraz magnetycznych.</p> <p>Planowanie eksperymentów, analiza uzyskanych wyników oraz raportowania uzyskanych wyników w warunkach funkcjonujących laboratoriów badawczych oraz bardziej zaawansowanych stanowisk pomiarowych.</p> <p>Zapoznanie się z konstrukcją urządzeń badawczych.</p> <p>Zasady działania podstawowych przyrządów elektronicznych na podstawie analizy procesów zachodzących na złączu dwóch materiałów, podstawy elektroniki próżniowej, zastosowania praktyczne różnych przyrządów elektronicznych.</p> <p>Metody eksperymentalne stosowane w badaniach materiałowych, medycynie i ochronie środowiska. Przedstawienie podstaw pomiarów fizycznych i możliwości badawczych wybranych metod. Omówienie budowy aparatury badawczej z uwzględnieniem wpływu rozwoju technologicznego na właściwości metrologiczne. Nauka obsługi nowoczesnej aparatury badawczej (j. ang.).</p> <p>Fizyka związana z próżnią, praktyczne zastosowanie próżniowych metod badawczych do potrzeb nowoczesnych technologii, stosowania wysokiej i ultrawysokiej próżni, informacje o reżimach pracy i procedurach stosowanych w próżniowych układach pomiarowych i technologicznych,</p>

			<p>doboru warunków dla eksperymentów i procesów technologicznych prowadzonych w środowisku próżniowym (j. ang.).</p> <p>Wybrane zagadnienia współczesnej fizyki, inżynierii materiałowej, chemii, informatyki i automatyki prowadzone przez praktyków lub specjalistów w języku polskim lub angielskim. Szczegółowe treści programowe zależą od wyboru konkretnych zajęć. Wybrane efekty uczenia się mogą być realizowane w ramach projektu PBL.</p> <p>Realizacja projektów indywidualnych i grupowych w formie PBL w obszarach tematycznych zgodnych z kierunkiem studiów oraz wybranym zakresem dyplomowania.</p>
Projekt inżynierski	15	K1P_W04 K1P_W07 K1P_W11 K1P_U02 K1P_U03 K1P_U04 K1P_U05 K1P_U09 K1P_U10 K1P_U11 K1P_U15 K1P_K01	Wykonanie projektu inżynierskiego tematycznie związanego z kierunkiem studiów. Dyskusja uzyskanych wyników. Sformułowanie wniosków końcowych. Redakcja pracy zgodnie z ustalonymi wymaganiami.
Zajęcia z uczelnianej bazy zajęć obieralnych	10	K1P_W11 K1P_U16 K1P_K01	Interdyscyplinarne wykłady obejmujące najnowsze osiągnięcia nauki i techniki dotyczące nowoczesnej inżynierii z zakresu różnych dyscyplin naukowych oraz zagadnień humanistyczno-ekonomiczno-społecznych.
Praktyka zawodowa	32	K1P_W06 K1P_U15 K1P_K01 K1P_K02 K1P_K03	Praktyka zawodowa realizowana na zasadach określonych w Regulaminie praktyk Politechniki Śląskiej, w przedsiębiorstwach, których charakter działalności pozostaje w zgodności z zakresem dyplomowania studenta. Zapoznanie się ze strukturą i organizacją pracy zakładu, wykonywanie w zakładzie powierzonych zadań związanych z nabywaniem umiejętności praktycznych.

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

Nazwa sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się
Egzamin pisemny	Egzamin pisemny obejmuje opisowe odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Czas trwania egzaminu jest ograniczony i podawany przez egzaminatora przed rozpoczęciem egzaminu.
Egzamin ustny	Egzamin ustny obejmuje ustne odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Student ma prawo do ograniczonego czasowo przygotowania się do odpowiedzi oraz sporządzania notatek.
Egzamin końcowy z j. angielskiego na poziomie B2	Egzamin z j. angielskiego służy do sprawdzenia umiejętności praktycznego (pisemnego i ustnego) porozumiewania się poprzez przekazywanie wiedzy i wyrażanie opinii. Sprawdzeniu podlega umiejętności słuchania i formułowania wypowiedzi, jej biegłość, poprawność i zwięzłość, poprawność gramatyczna i semantyczna, słownictwo zgodne z wymaganiami Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia językowego na poziomie B2 w oparciu o język techniczny, w szczególności związany z zagadnieniami typowymi dla kierunku studiów.
Testy semestralne z języka angielskiego	Ta forma zaliczenia przedmiotu obejmuje: rozprawki, umiejętność słuchania i tłumaczenia krótkich wypowiedzi (pisemnych i ustnych) na wyznaczony temat, rozwiązywanie zadań z gramatyki języka angielskiego. Służy sprawdzeniu umiejętności praktycznego posługiwania się językiem, zdobytej na danym semestrze z zakresu: gramatyki, stylu wypowiedzi i słownictwa, z uwzględnieniem słownictwa technicznego. Obejmuje takie formy zaliczenia, jak: wypowiedź ustną studenta, prace pisemne i/lub prezentacje na wskazany temat, tłumaczenia tekstu technicznego.
Sprawdzian pisemny	Sprawdzian pisemny obejmuje fragment treści programowych przedmiotu, np. określony typ zadań.
Test	Test polega na wyborze jednej lub kilku podanych odpowiedzi na postawione pytanie.
Kolokwium pisemne	Kolokwium pisemne obejmuje rozwiązywanie zadań i/lub opisowe odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Czas trwania kolokwium jest ograniczony i podawany przez egzaminatora przed jego rozpoczęciem. Ta forma weryfikacji może być stosowana w przypadku przedmiotów niekończących się egzaminem.
Odpowiedź ustna	Odpowiedź ustna jest to forma ewaluacji wiedzy w postaci pytań zadawanych przez prowadzącego zajęcia. Za odpowiedź ustną uznaje się także rozwiązanie zadania na tablicy. Celem odpowiedzi ustnej jest sprawdzenie poziomu opanowania wcześniej prezentowanych wiadomości lub stopnia przygotowania studenta do zajęć.
Sprawdzian pisemny	Krótką pisemną odpowiedź (kartkówka) na zadany temat mającą na celu ocenę wiedzy i umiejętności jej przekazywania przez studenta. Obejmuje fragment treści programowych przedmiotu, np. zadanie obliczeniowe.
Sprawozdanie z laboratorium	Sprawozdanie może mieć formę papierową bądź elektroniczną; ma mieć formę raportu, w którym opracowanie wyników pomiarów jest zgodne z „ISO/IEC Guide 98-3:2008 Uncertainty of measurement - Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)”.
Prezentacja	Student przygotowuje prezentację, najczęściej multimedialną, w której prezentuje opis wybranego zagadnienia, efekty badań itp. Prezentacja powinna być wygłoszona w ramach zajęć.

Obserwacja i ocena aktywności i umiejętności studenta	Prowadzący, na podstawie obserwacji zachowania studenta, jego aktywności i umiejętności wykazanych w trakcie zajęć, może uznać osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia.
Sprawozdanie z praktyki	Sprawozdanie zawiera opis przebiegu realizacji praktyki z wykazem wykonywanych zadań lub pełnionych funkcji oraz uzyskanych umiejętności i zasobów wiedzy. Student przedkłada sprawozdanie do oceny opiekunowi praktyk.
Projekt	Projekt to forma bardziej rozbudowanego zadania rozwiązywanego indywidualnie lub w grupie. Celem projektu jest sprawdzenie umiejętności praktycznych studenta. Praca nad projektem może mieć miejsce w trakcie zajęć lub poza zajęciami w ustalonym wcześniej czasie przeznaczonym na jego wykonanie.
Projekt inżynierski	Student przygotowuje pisemne opracowanie, liczące od kilkunastu do kilkudziesięciu stron, będące sprawozdaniem z przeprowadzonych przez studenta działań. Redakcja pracy jest przeprowadzana pod opieką promotora. Ocena uwzględnia zaangażowanie studenta w realizację projektu, wartość merytoryczną pracy, sposób przedstawienia wyników i ich analizę oraz redakcję pracy.
Egzamin dyplomowy inżynierski	Do egzaminu dyplomowego inżynierskiego student przystępuje po uzyskaniu wpisu do systemu USOS oceny z projektu inżynierskiego oraz wszystkich obowiązujących zajęć i grup zajęć, na warunkach ustalonych przez prowadzącego zajęcia, oraz po uzyskaniu pozytywnej opinii i oceny projektu inżynierskiego od opiekuna projektu i recenzenta. Egzamin dyplomowy inżynierski, składany przed komisją, polega na udzieleniu przez dyplomanta odpowiedzi na zadane przez członków komisji pytania otwarte, z zakresu tematyki studiów I stopnia.