

Program studiów

Kierunek studiów:	inżynieria biomedyczna
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Formy studiów:	studia stacjonarne studia niestacjonarne
Liczba semestrów:	7 semestrów
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	210 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	inżynieria biomedyczna (100%) – dyscyplina wiodąca
Łączna liczba godzin zajęć:	studia stacjonarne: 2625 studia niestacjonarne: 1575
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	studia stacjonarne: 108 ECTS studia niestacjonarne: 70 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:	4 tygodnie / 40 godzin tygodniowo 4 ECTS
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	praktyka odbywa się w zakładzie pracy (firmie, zakładzie opieki zdrowotnej, instytucji naukowo-badawczej, krajowej lub zagranicznej), wskazanym lub zaakceptowanym przez wydziałowego opiekuna praktyk studenckich. Praktyka studencka musi być zrealizowana i zaliczona przed końcem semestru, w którym zgodnie z planem studiów przewidziano jej wykonanie. Praktyki studenckie powinny odbywać się w okresie wolnym od zajęć dydaktycznych lub w trakcie ich trwania, o ile nie wpływa to na prawidłowy przebieg studiów. Warunkiem zaliczenia praktyki jest jej odbycie w ustalonym terminie, przedłożenie potwierdzenia odbycia praktyki oraz przedłożenie i zaakceptowanie przez wydziałowego opiekuna praktyk studenckich sprawozdania z przebiegu praktyki w formie dzienniczka praktyk, opatrzonego pieczęcią Zakładu Pracy i podpisanego przez przedstawiciela zakładu pracy.

Efekty uczenia się

Symbol	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji
Wiedza: zna i rozumie		
K1A_W01	zagadnienia z zakresu matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów nauki w tym inżynierii biomedycznej, które stanowią podstawę formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich	P6S_WG P6S_WG inż.
K1A_W02	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości; podstawowe społeczne, ekonomiczne, prawne, etyczne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P6S_WK P6S_WK inż.
K1A_W03	podstawowe problemy współczesnej cywilizacji właściwe dla programu studiów na kierunku inżynieria biomedyczna	P6S_WK
K1A_W04	zagadnienia z zakresu zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczenia	P6S_WG
K1A_W05	budowę i działanie układów i urządzeń elektronicznych, w szczególności systemów komputerowych oraz aparatury medycznej	P6S_WG

K1A_W06	zagadnienia akwizycji, przetwarzania i analizy sygnałów i obrazów biomedycznych	P6S_WG
K1A_W07	zasady algorytmicznej prezentacji problemów inżynierskich, a także ich implementacyjne uwarunkowania	P6S_WG
K1A_W08	najnowsze rozwiązania materiałowe oraz techniki i technologie wytwarzania i kształtowania struktury oraz badania materiałów i wyrobów medycznych, w tym implantacyjnych oraz sposoby modyfikacji powierzchni w celu poprawy ich funkcjonalności, m.in. w środowisku tkankowym	P6S_WG
K1A_W09	zagadnienia z zakresu projektowania wyrobów medycznych oraz sporządzania dokumentacji technicznej, jak również metody oceny i certyfikacji wyrobów medycznych	P6S_WG
K1A_W10	podstawowe zagadnienia z zakresu inżynierskiego projektowania dla potrzeb przemysłu medycznego oraz zagadnienia z zakresu modelowania układów biologicznych	P6S_WG
Umiejętności: potrafi		
K1A_U01	identyfikować, formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy inżynierskie związane z kierunkiem inżynieria biomedyczna poprzez zastosowanie wiedzy z zakresu nauk podstawowych, a także wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych	P6S_UW
K1A_U02	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P6S_UW inż.
K1A_U03	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: – wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, – dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich; dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania	P6S_UW inż.
K1A_U04	zaprojektować zgodnie z zadaną specyfikacją, dokonać analizy oraz wykonać typowe dla kierunku inżynieria biomedyczna urządzenie, obiekt, system lub proces, używając właściwych metod, technik, narzędzi lub materiałów	P6S_UW inż.
K1A_U05	pracować indywidualnie i w zespole, przyjmując w nim różne role; planować i organizować tę pracę, a także współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (w tym prac o charakterze interdyscyplinarnym)	P6S_UO
K1A_U06	właściwie dobierać źródła i informacje z nich pochodzące, dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji; komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii i nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych, brać udział w debacie oraz posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6S_UW P6S_UK
K1A_U07	dobierać i korzystać z właściwych technik, umiejętności i nowoczesnych narzędzi inżynierskich	P6S_UW inż.
K1A_U08	stałe uzupełniać i poszerzać swoją wiedzę, podnosić kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne	P6S_UU
K1A_U09	rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz dobierać i wykorzystywać narzędzia i technologie właściwe dla kierunku inżynieria biomedyczna	P6S_UW inż.
Kompetencje społeczne: jest gotów do		
K1A_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	P6S_KK
K1A_K02	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w tym do przestrzegania zasad etyki zawodowej, uczciwości i poszanowania różnorodności poglądów i kultur, odpowiedzialności za pracę własną oraz podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	P6S_KR
K1A_K03	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6S_KO

Zajęcia

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	K1A_U06	Konstrukcje gramatyczne i słownictwo, w tym słownictwo oparte na języku specjalistyczno-zawodowym – na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
HES	5	K1A_W02 K1A_U06 K1A_K03	Techniki i narzędzia komunikacji. Wprowadzenie do przedsiębiorczości. Ochrona własności intelektualnej.
Matematyka	14	K1A_W01 K1A_U01	Wprowadzenie do matematyki. Algebra i analiza matematyczna, w szczególności: rachunek prawdopodobieństwa, szeregi Fouriera, rachunek różniczkowy, różnicowy, całkowy, liczby zespolone, badanie własności funkcji, transformaty, funkcje trygonometryczne, elementy statystyki. Geometria.
Fizyka	10	K1A_W01 K1A_U01	Wprowadzenie do fizyki. Podstawy kinematyki i dynamiki punktu materialnego, ruch drgający, falowy, elektrodynamika, elementy fizyki ciała stałego pomiary fizyczne, fale elektromagnetyczne, promieniowanie jonizujące, elektryczność i magnetyzm.

Kierunkowe, w tym obieralne, definiujące zakresy dyplomowania i prowadzone w formie PBL (63 ECTS)	144	K1A_W01 K1A_W03 K1A_W04 K1A_W05 K1A_W06 K1A_W07 K1A_W08 K1A_W09 K1A_W10 K1A_U01 K1A_U02 K1A_U03 K1A_U04 K1A_U05 K1A_U06 K1A_U07 K1A_U08 K1A_U09 K1A_K01 K1A_K02	Grafika inżynierska, komputerowe projektowanie sprzętu medycznego, modelowanie i obliczenia inżynierskie oraz badania doświadczalne wyrobów medycznych. Badania modelowe i doświadczalne w zastosowaniu do diagnostyki i oceny funkcjonowania układów biologicznych. Interpretacja i zastosowanie wyników pomiarów w projektowaniu urządzeń medycznych. Zagadnienia dotyczące elementów, układów, urządzeń i aparatury medycznej. Dane biomedyczne, ich akwizycja i przetwarzanie. Informatyka, w tym zagadnienia sprzętowe, algorytmiczne i implementacyjne w zastosowaniach ogólnych i biomedycznych. Sztuczna inteligencja i jej zastosowanie w inżynierii biomedycznej. Struktura i własności materiałów inżynierskich, w tym biomateriały i ich praktyczne zastosowania. Nowoczesne technologie wytwarzania, przetwarzania oraz oceny materiałów dla medycyny. Projektowanie i certyfikacja wyrobów medycznych. Teoretyczne i eksperymentalne podstawy z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów i biomechaniki inżynierskiej. Realizacja projektów indywidualnych i grupowych w formie PBL w obszarach tematycznych zgodnych z kierunkiem studiów oraz wybranym zakresem dyplomowania. W ramach bloku zajęć studentom przekazywana jest wiedza z zakresu inżynierii biomedycznej również w języku angielskim.
Projekt inżynierski	15	K1A_W01 K1A_U01 K1A_U02 K1A_U03 K1A_U04 K1A_U05 K1A_U06 K1A_U07 K1A_U09	Integracja wiedzy i umiejętności zdobytych w procesie kształcenia na poziomie inżynierskim, w celu samodzielnego, pod opieką kierującego pracą, opracowania wybranego projektu z obszaru inżynierii biomedycznej z przygotowaniem pełnej dokumentacji zrealizowanego projektu.
Zajęcia z uczelnianej bazy zajęć obieralnych	10	K1A_W01 K1A_U08 K1A_K01	Interdyscyplinarne wykłady obejmujące najnowsze osiągnięcia nauki i techniki dotyczące nowoczesnej inżynierii z zakresu różnych dyscyplin naukowych oraz zagadnień humanistyczno-ekonomiczno- społecznych.
Praktyka zawodowa	4	K1A_U01 K1A_U03 K1A_U05 K1A_U09 K1A_K02	Poznanie i zdobycie w przedsiębiorstwach branżowych umiejętności praktycznych w zakresie technologii inżynierskich stosowanych w obszarze inżynierii biomedycznej.

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 sprawdza wiedzę studenta, wymagając od niego umiejętności łączenia faktów, odpowiedzi na pytania przekrojowe lub / a także rozwiązywania konkretnych problemów inżynierskich np. zadań rachunkowych, tworzenia programów komputerowych. Egzamin może być przeprowadzony w formie testu jedno- lub wielokrotnego wyboru lub mieć formę pytań otwartych.
Egzamin ustny	Egzamin ustny jest ukierunkowany na sprawdzenie wiedzy studenta, poziomu zrozumienia zagadnień stanowiących treści kształcenia przedmiotu, umiejętność łączenia i analizy faktów, rozwiązywania problemów inżynierskich wskazywanych przez egzaminatora.
Egzamin dyplomowy	Egzamin ustny obejmujący odpowiedzi na pytania dotyczące treści programowych realizowanych na kierunku oraz w zakresie dyplomowania.
Kolokwium zaliczeniowe pisemne	Kolokwium sprawdza wiedzę studenta z zakresu zrealizowanego w ramach przedmiotu materiału. Może być przeprowadzone w formie pytań przekrojowych, a także zadań inżynierskich / obliczeniowych, jak również w formie testu jedno- lub wielokrotnego wyboru lub może mieć formę zbioru pytań otwartych.
Kolokwium ustne	Kolokwium ustne obejmuje ustne odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujące treści programowe danych zajęć. Stosowane w przypadku sprawdzenia poziomu opanowania części bądź całości treści programowych danych zajęć.
Projekt	Ocena zrealizowanego zadania projektowego wykonanego samodzielnie (lub ewentualnie we współdziałaniu z innymi studentami, na które wyraził zgodę prowadzący zajęcia) pod kierunkiem prowadzącego.
Sprawozdanie	Ocena wiedzy oraz umiejętności analizy wyników i formułowania wniosków z badań/doświadczeń wykonanych samodzielnie (lub ewentualnie przy współdziałaniu innych studentów, na które wyraził zgodę prowadzący zajęcia) pod kierunkiem prowadzącego.
Prezentacja	Prezentacje prac zaliczeniowych w formie ustnej, audiowizualnej lub elektronicznej.
Program komputerowy	Program komputerowy przygotowany w wybranym języku programowania, stanowiący implementację algorytmu bądź wymaganej funkcjonalności, z ewentualnym graficznym interfejsem użytkownika, względnie kody źródłowe opracowanych programów bądź bibliotek lub ich fragmentów.
Obserwacja-aktywność	Obserwacja i ocena umiejętności praktycznych studenta w oparciu o sposób przeprowadzania badań/ doświadczeń, a także wypowiedzi ustne / pisemne podczas zajęć.
Sprawozdanie z praktyki	Uzupełnienie "Dziennika praktyk" zawierającego informacje nt. liczby odbytych godzin praktyk, tematyki zajęć a także uwagi, obserwacje i wnioski wyciągnięte na podstawie przeprowadzonych przez studenta prac.