

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2023/2024 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Kod efektu uczenia się kierunku	Efekty uczenia się Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia o profilu ogólniakademickim na kierunku studiów inżynieria biomedyczna absolwent:	Kody charakterystyk II stopnia PRK do których odnosi się efekt kierunkowy
WIEDZA		
W01	ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą m.in.: algebrę, analizę oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym narzędzia matematyczne i metody numeryczne umożliwiające zastosowanie ich do formalnego opisu obiektów i procesów technicznych oraz biomedycznych	2018_P6S_WG
W02	ma wiedzę z podstaw rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, w szczególności w zakresie: formułowania opisów niepewności pomiarowych, obliczania prawdopodobieństwa i prawdopodobieństwa warunkowego, obliczania niezawodności prostych układów sprzętowych i systemów programowych, stosowania w praktyce twierdzeń granicznych i praw wielkich liczb oraz podstaw statystyki - wykonania analizy statystycznej oraz przeprowadzania prostego wnioskowania statystycznego	2018_P6S_WG
W03	ma wiedzę w zakresie fizyki niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk i procesów fizycznych, obejmującą m.in.: mechanikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego z uwzględnieniem metod pomiaru podstawowych wielkości fizycznych oraz analizy zjawisk fizycznych znajdujących odzwierciedlenie w zastosowaniach/zagadnieniach technicznych wykorzystywanych w inżynierii biomedycznej	2018_P6S_WG
W04	ma wiedzę w zakresie rozumienia przemian chemicznych i ich znaczenia dla procesów technologicznych stosowanych w systemach inżynierii biomedycznej	2018_P6S_WG
W05	ma wiedzę z zakresu: podstaw anatomii i fizjologii człowieka; biochemicznych mechanizmów funkcjonowania organizmu; podstawowych wskaźników biochemicznych oraz ich wpływu na stan podstawowych funkcji organizmu; wykorzystania podstawowej wiedzy medycznej dla tworzenia systemów inżynierii biomedycznej; wykorzystania podstawowych pojęć z zakresu biologii, biologii molekularnej i biotechnologii w inżynierii biomedycznej	2018_P6S_WG
W06	ma zaawansowaną wiedzę teoretyczną z mechaniki, pozwalającą na rozwiązywanie niezbyt złożonych problemów technicznych; posiada zaawansowaną wiedzę teoretyczną z zakresu wytrzymałościowych elementów urządzeń mechanicznych, pozwalającą na rozwiązywanie złożonych problemów z tego zakresu; ma wiedzę teoretyczną pozwalającą na projektowanie złożonych układów biomechanicznych z wykorzystaniem metod wspomagania komputerowego	2018_P6S_WG
W07	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie materiałów i biomateriałów stosowanych w przemyśle biomedycznym; ma ugruntowaną wiedzę w zakresie nanotechnologii i nanomateriałów niezbędną do wytwarzania wyrobów medycznych	2018_P6S_WG
W08	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie budowy i zasady działania elementów i układów elektronicznych, zarówno analogowych jak i cyfrowych oraz systemów elektronicznych jak również w zakresie teorii obwodów elektrycznych, teorii sygnałów i metod ich przetwarzania	2018_P6S_WG
W09	ma ugruntowaną wiedzę w zakresie stosowania elektrycznej aparatury pomiarowej, metrologii warsztatowej, różnorodnych technik pomiarowych; zna zaawansowane metody opracowywania wyników, źródeł i oceny błędów pomiaru; zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do wykonania analizy wyników eksperymentu	2018_P6S_WG
W10	zna zaawansowane techniki grafiki komputerowej oraz metody przetwarzania obrazu, a także z zakresu trójwymiarowej obróbki obrazu i animacji	2018_P6S_WG

W11	ma wiedzę w zakresie: zasad działania urządzeń medycznych wykorzystywanych w procesie zbierania i przetwarzania danych medycznych wymaganych w procesie automatycznej diagnostyki, stosowania algorytmów segmentacji obrazów w zastosowaniach medycznych; wiedzę na temat algorytmów rekonstrukcji stosowanych w tomografii komputerowej, stosowania algorytmów do ekstrakcji cech morfometrycznych dla obiektów odkrywanych na obrazach medycznych; korzystania z oprogramowania do składowania, udostępniania oraz zarządzania dużymi wolumenami danych medycznych z wykorzystaniem sieci komputerowych; implementacji procedur wspomagających diagnostykę medyczną z wykorzystaniem algorytmów analizy i eksploracji danych; podstawowych problemów bioinformatyki i bioinformatyki systemów; zrozumienia zasady działania, doboru, eksploatacji i konserwacji urządzeń do obrazowania medycznego	2018_P6S_WG
W12	ma ugruntowaną wiedzę w zakresie architektury komputerów, w szczególności warstwy sprzętowej w zakresie architektury i oprogramowania systemów mikroprocesorowych (języki wysokiego i niskiego poziomu)	2018_P6S_WG
W13	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metodyk i technik analizy, projektowania, modelowania, testowania, wytwarzania i konserwacji oprogramowania oraz zna koncepcje programowania proceduralnego, funkcyjnego i obiektowego, i znaczenie jakości kodu w aspekcie utrzymania oprogramowania	2018_P6S_WG
W14	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie architektury systemów i sieci komputerowych oraz sieciowych systemów operacyjnych, niezbędną do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych służących do pomiarów, symulacji i projektowania elementów, układów i systemów biomedycznych	2018_P6S_WG
W15	ma ugruntowaną wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji oraz systemów i sieci telekomunikacyjnych oraz w zakresie urządzeń wchodzących w skład sieci teleinformatycznych, w tym sieci bezprzewodowych, oraz parametrów konfiguracyjnych niezbędnych do działania infrastruktury sieci lokalnych i rozległych	2018_P6S_WG
W16	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie podstaw sterowania, automatyki, cybernetyki i biocybernetyki	2018_P6S_WG
W18	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	2018_P6S_WK
W20	ma ugruntowaną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego	2018_P6S_WK
UMIĘJĘTNOŚCI		
U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz w sposób zrozumiały formułować i uzasadniać opinie zarówno w mowie jak i piśmie	2018_P6S_UW
U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie założonych terminów; umiejętnie prezentuje i dyskutuje na wybrany temat związany z inżynierią biomedyczną; posiada wypracowaną komunikację interpersonalną w życiu prywatnym i zawodowym	2018_P6S_UO
U03	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	2018_P6S_UK
U04	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	2018_P6S_UK
U05	ma zdolność samokształcenia się, ma umiejętność podnoszenia kompetencji zawodowych swoich i innych osób, potrafi planować własny rozwój i ma świadomość potrzeby uczenia się przez całe życie	2018_P6S_UU
U06	posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń biomedycznych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów; umiejętnie wykorzystuje anglojęzyczne specjalistyczne słownictwo techniczne w kontaktach z innymi użytkownikami tego języka	2018_P6S_UK
U07	umiejętnie i w sposób zaawansowany: obsługuje i użytkuje komputer podłączony do Internetu; sprawnie wykorzystuje go w życiu codziennym oraz w procesie kształcenia i samokształcenia, posługuje się oprogramowaniem użytkowym, przygotowaniem materiałów i prezentacji multimedialnych; kreatywnie wykorzystuje technologię informacyjną do wyszukiwania, gromadzenia i przetwarzania informacji oraz do komunikowania się; obsługuje systemy: grafiki komputerowej, przetwarzania obrazu cyfrowego, modelowania obiektów wektorowej grafiki komputerowej, umiejętnie wykorzystuje technologie webowe m.in. do budowy dynamicznie generowanych stron internetowych	2018_P6S_UK, 2018_P6S_UU, 2018_P6S_UW
U10	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji elementów i układów biomedycznych oraz prostych systemów aparatury medycznej	2018_P6S_UW
U11	potrafi zastosować rutynowe metody i narzędzia informatyczne do zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, w tym potrafi umiejętnie: zaprojektować i wdrożyć systemy automatycznego rozpoznawania obrazów biomedycznych, systemów biometrycznych, a także podstawowych technik przetwarzania informacji	2018_P6S_UW

U12	potrafi zrozumieć istotę działania oraz budowy złożonych, zintegrowanych układów mechaniczno-elektroniczno-informatycznych; wdrażania innowacyjnych rozwiązań mechatronicznych	2018_P6S_UW
U13	potrafi, stosując techniki analogowe i cyfrowe (proste systemy przetwarzania sygnałów) oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe, dokonać pomiaru podstawowych potencjałów bioelektrycznych generowanych przez organy człowieka, a następnie dokonać analizy tych sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, uwzględniając konieczność wyodrębniania sygnałów bioelektrycznych i ich parametrów z tła oraz potrafi dokonać oceny prawidłowości wykonania pomiarów i interpretacji wyników	2018_P6S_UW
U14	umiejętnie wykorzystuje metrologię warsztatową, metody opracowania wyników i oceny błędów pomiaru oraz wykazuje się opanowaniem różnorodnych technik pomiarowych stosowanych w procesach wytwarzania	2018_P6S_UW
U15	potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu biomedycznego	2018_P6S_UW
U16	potrafi konfigurować i wykorzystywać urządzenia komunikacyjne w lokalnych i rozległych (przewodowych i bezprzewodowych) sieciach teleinformatycznych	2018_P6S_UW
U17	potrafi przeprowadzić analizy obciążeniowe anatomicznych elementów układu kostno-mięśniowego człowieka, projektować modele wyrobów medycznych, w tym implanty i sztuczne narządy, a także przeprowadzać ich biomechaniczne testowanie pod kątem oceny funkcjonalności	2018_P6S_UW
U19	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy i umiejętnie wykorzystuje przepisy regulujące warunki pracy w realizacji zadań z zakresu inżynierii biomedycznej	2018_P6S_UW
U23	potrafi umiejętnie łączyć teorię z praktyką podczas realizacji zadań i projektów w firmach i przedsiębiorstwach, oferujących stanowiska pracy związane z zastosowaniami inżynierii biomedycznej	2018_P6S_UW
U25	potrafi sformułować algorytm, posługuje się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do obróbki danych biomedycznych oraz opracowania programów komputerowych sterujących systemami biomedycznymi	2018_P6S_UW
U26	potrafi tworzyć systemy sztucznej inteligencji i eksploracji danych w celu gromadzenia, grupowania i wyszukiwania informacji w oparciu o wybrane metody	2018_P6S_UW
U28	posiada umiejętność rozumienia oraz tworzenia różnego typu tekstów pisanych i ustnych wymagającą wiedzy systemowej o języku w zakresie jego struktur gramatycznych, leksyki i fonetyki. Porozumiewa się w języku obcym z wykorzystaniem różnych kanałów i technik komunikacyjnych w zakresie właściwym dla danego obszaru wiedzy. Posługuje się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	2018_P6S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się i uczenia się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy, samokształcenie) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; potrafi organizować proces samokształcenia i mobilizować do tego procesu inne osoby	2018_P6S_KO
K02	ma świadomość ważności skutków działania inżyniera biomedycznego, rozumie pozatechniczne aspekty i skutki jego działalności, w tym wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	2018_P6S_KK, 2018_P6S_KR
K03	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, w tym za odpowiednie określanie priorytetów służących realizacji zdefiniowanego przez siebie lub innych zadania	2018_P6S_KK
K04	zachowuje się w sposób profesjonalny, przestrzega zasad etyki zawodowej, szanuje godność pacjentów podczas obecności przy procedurach medycznych, respektuje różnorodność poglądów i kultur oraz przepisów prawa w medycynie i inżynierii biomedycznej	2018_P6S_KR
K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	2018_P6S_KO, 2018_P6S_KR
K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta kierunku technicznego, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć inżynierii biomedycznej i innych aspektów działalności inżyniera biomedycznego; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób zrozumiały, bezstronny i zgodny z faktami	2018_P6S_KR
K07	realizuje zadania w sposób zapewniający bezpieczeństwo własne i otoczenia, w tym przestrzega zasad bezpieczeństwa pracy	2018_P6S_KO

Kod efektu uczenia się kierunku	Efekty uczenia się prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku studiów inżynieria biomedyczna absolwent:	Kody charakterystyk II stopnia PRK do których odnosi się efekt kierunkowy
WIEDZA		
W17	ma wiedzę dotyczącą metod, technik, narzędzi i materiałów również w zakresie systemów wspomagania decyzji i innych systemów sztucznej inteligencji, stosowanych w rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich w tym do projektowania i symulacji układów i systemów biomedycznych	2018_inż_P6S_WG
W19	ma ugruntowaną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	2018_inż_P6S_WK
W21	ma zaawansowaną wiedzę w o obecnym stanie technologii oraz najnowszych trendach rozwojowych inżynierii biomedycznej	2018_inż_P6S_WG
W22	ma zaawansowaną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów biomedycznych	2018_inż_P6S_WG
W23	ma ugruntowaną wiedzę do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych, etycznych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa, higieny i ergonomii pracy obowiązujące w przemyśle biomedycznym; rozumie zasady bioetyki, ochrony patentowej i prawa autorskiego	2018_inż_P6S_WK
UMIĘJĘTNOŚCI		
U08	potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary charakterystyk elektrycznych, optycznych, magnetycznych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących materiały, elementy oraz analogowe i cyfrowe układy biomedyczne; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	2018_inż_P6S_UW
U09	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania urządzeń biomedycznych	2018_inż_P6S_UW
U18	potrafi - formułując i rozwiązując zadania obejmujące projektowanie elementów, układów i systemów biomedycznych - dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne	2018_inż_P6S_UW
U20	potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i układów biomedycznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	2018_inż_P6S_UW
U21	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania rozwiązania technicznego (urządzeń, obiektów, systemów, procesów i usług inżynierii biomedycznej) i jego oceny	2018_inż_P6S_UW
U22	potrafi sprecyzować założenia projektowe, a następnie sformułować specyfikację prostych zadań inżynierii biomedycznej o charakterze praktycznym w tym: zaplanować proces realizacji prostego urządzenia biomedycznego, wraz ze wstępnym rachunkiem ekonomicznym ponoszonych kosztów	2018_inż_P6S_UW
U24	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi, typowych dla inżynierii biomedycznej, służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, oraz dokonywać właściwego wyboru stosowanej metody i narzędzi	2018_inż_P6S_UW
U27	potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces wykorzystywany w inżynierii biomedycznej używając przy tym właściwych metod, technik i narzędzi	2018_inż_P6S_UW