

**Efekty kształcenia dla:**

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2016/2017 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki

Kod efektu kształcenia kierunku	Efekty kształcenia Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia o profilu ogólniakademickim na kierunku studiów inżynieria biomedyczna absolwent:	Kody efektów kształcenia obszarów do których odnosi się efekt kierunkowy
<b>WIEDZA</b>		
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	T1A_W01
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	T1A_W01
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	T1A_W01
W04	ma wiedzę w zakresie rozumienia przemian chemicznych i ich znaczenia dla procesów technologicznych stosowanych w systemach inżynierii biomedycznej	T1A_W01
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	M1_W01, M1_W02, T1A_W02
W06	ma podstawową wiedzę teoretyczną z mechaniki, pozwalającą na rozwiązywanie niezbyt złożonych problemów technicznych; posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu wytrzymałościowych elementów urządzeń mechanicznych, pozwalającą na rozwiązywanie niezbyt złożonych problemów z tego zakresu; ma podstawową wiedzę teoretyczną pozwalającą na projektowanie niezbyt złożonych układów biomechanicznych z wykorzystaniem metod wspomagania komputerowego	T1A_W01, T1A_W02
W07	ma podstawową wiedzę w zakresie materiałów i biomateriałów stosowanych w przemyśle biomedycznym; ma elementarną wiedzę w zakresie nanotechnologii i nanomateriałów niezbędną do wytwarzania wyrobów medycznych	T1A_W05, T1A_W07
W08	ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i zasady działania podstawowych elementów i układów elektronicznych, zarówno analogowych jak i cyfrowych oraz podstawowych systemów elektronicznych jak również w zakresie teorii obwodów elektrycznych, teorii sygnałów i metod ich przetwarzania	T1A_W02
W09	ma podstawową wiedzę w zakresie stosowania elektrycznej aparatury pomiarowej, metrologii warsztatowej, różnorodnych technik pomiarowych; zna podstawowe metody opracowywania wyników, źródeł i oceny błędów pomiaru; zna podstawowe metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do wykonania analizy wyników eksperymentu	T1A_W03
W10	zna podstawy grafiki komputerowej oraz metody przetwarzania obrazu, a także z zakresu trójwymiarowej obróbki obrazu i animacji	T1A_W03
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	M1_W03, T1A_W03, T1A_W04, T1A_W05, T1A_W06
W12	ma podstawową wiedzę w zakresie architektury komputerów, w szczególności warstwy sprzętowej w zakresie architektury i oprogramowania systemów mikroprocesorowych (języki wysokiego i niskiego poziomu)	T1A_W06

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	T1A_W07
W14	ma elementarną 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	T1A_W07
W15	ma elementarną 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	T1A_W06
W16	ma podstawową wiedzę w zakresie podstaw sterowania, automatyki, cybernetyki i biocybernetyki	T1A_W06
W18	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	M1_W12, T1A_W11
W20	ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego	M1_W11, T1A_W10
<b>UMIĘTNOŚCI</b>		
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	M1_U06, M1_U07, M1_U08, M1_U13, T1A_U01
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	M1_U05, M1_U10, T1A_U02
U03	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	M1_U09, M1_U12, T1A_U03
U04	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	M1_U03, M1_U13, T1A_U04
U05	ma zdolność samokształcenia się, ma umiejętność podnoszenia kompetencji zawodowych swoich i innych osób	M1_U05, T1A_U05
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	M1_U14, T1A_U06
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	M1_U01, M1_U02, T1A_U07
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	T1A_U09
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	T1A_U06, T1A_U07, T1A_U09
U12	potrafi zrozumieć istotę działania oraz budowy złożonych, zintegrowanych układów mechaniczno-elektroniczno-informatycznych; wdrażania innowacyjnych rozwiązań mechatronicznych	T1A_U09
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	T1A_U08, T1A_U09
U14	umiejętnie wykorzystuje metrologię warsztatową, metody opracowania wyników i oceny błędów pomiaru oraz wykazuje się opanowaniem różnorodnych technik pomiarowych stosowanych w procesach wytwarzania	T1A_U08
U15	potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu biomedycznego	T1A_U02
U16	potrafi konfigurować i wykorzystywać urządzenia komunikacyjne w lokalnych i rozległych (przewodowych i bezprzewodowych) sieciach teleinformatycznych	T1A_U07

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	T1A_U09
U19	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy i umiejętnie wykorzystuje przepisy regulujące warunki pracy w realizacji zadań z zakresu inżynierii biomedycznej	T1A_U11
U23	potrafi umiejętnie łączyć teorię z praktyką podczas realizacji zadań i projektów w firmach i przedsiębiorstwach, oferujących stanowiska pracy związane z zastosowaniami inżynierii biomedycznej	T1A_U15, T1A_U16
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	T1A_U16
U26	potrafi tworzyć systemy sztucznej inteligencji i eksploracji danych w celu gromadzenia, grupowania i wyszukiwania informacji w oparciu o wybrane metody	T1A_U16
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
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	M1_K01, T1A_K01
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	M1_K04, M1_K05, T1A_K03, T1A_K04
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	M1_K03, M1_K06, T1A_K05
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	M1_K08, T1A_K07
K07	realizuje zadania w sposób zapewniający bezpieczeństwo własne i otoczenia, w tym przestrzega zasad bezpieczeństwa pracy	M1_K07

Kod efektu kształcenia kierunku	<b>Efekty kształcenia prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich</b> Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku studiów inżynieria biomedyczna absolwent:	Kody efektów kształcenia obszarów do których odnosi się efekt kierunkowy
<b>WIEDZA</b>		
W17	ma podstawową wiedzę dotyczącą metod, technik, narzędzi i materiałów również w zakresie systemów wspomaganie decyzji i innych systemów sztucznej inteligencji, stosowanych w rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich w tym do projektowania i symulacji układów i systemów biomedycznych	InzA_W02, T1A_W07
W19	ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	InzA_W04, T1A_W09
W21	ma podstawową wiedzę w o obecnym stanie technologii oraz najnowszych trendach rozwojowych inżynierii biomedycznej	InzA_W05, T1A_W05
W22	ma podstawową wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów biomedycznych	InzA_W01, T1A_W06
W23	ma podstawową 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	InzA_W03, M1_W08, T1A_W08
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>		
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	InzA_U01, T1A_U08
U09	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania urządzeń biomedycznych	InzA_U02, T1A_U09
U18	potrafi - formułując i rozwiązując zadania obejmujące projektowanie elementów, układów i systemów biomedycznych - dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne	InzA_U03, T1A_U10
U20	potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i układów biomedycznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	InzA_U04, T1A_U12

U21	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania rozwiązania technicznego (urządzeń, obiektów, systemów, procesów i usług inżynierii biomedycznej) i jego oceny	InzA_U05, T1A_U13
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	InzA_U06, T1A_U14
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	InzA_U07, T1A_U15
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	InzA_U08, T1A_U16
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
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	InzA_K01, T1A_K02
K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	InzA_K02, T1A_K06