

## Efekty uczenia się

Symbol	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji
<b>Wiedza: zna i rozumie</b>		
K1A_W01	Zagadnienia z zakresu analizy matematycznej, w szczególności: - rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz jego zastosowań, - równań różniczkowych zwyczajnych*, - rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych oraz jego zastosowań*, - równań różniczkowych cząstkowych*.	P6S_WG
K1A_W02	Zagadnienia z zakresu: - elementów logiki, - elementów algebry i algebry liniowej, - geometrii analitycznej w R <sup>2</sup> i R <sup>3</sup> , - elementów matematyki dyskretnej*.	P6S_WG
K1A_W03	Zagadnienia z zakresu: - rachunku prawdopodobieństwa*, - statystyki matematycznej*.	P6S_WG
K1A_W04	Zagadnienia z zakresu fizyki, w szczególności: - podstawowe zagadnienia na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych, - zagadnienia z zakresu mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej, ruchu drgającego i falowego, podstaw termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki, fizyki kwantowej.	P6S_WG
K1A_W05	Zagadnienia z zakresu zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczenia.	P6S_WG
K1A_W06	Podstawowe metody kształtowania struktury oraz zespołu własności użytkowych materiałów inżynierskich i biomedycznych, doboru materiałów, badań i odpowiednich technologii z uwzględnieniem uwarunkowań stosowania wyrobów z materiałów inżynierskich i biomedycznych.	P6S_WK
K1A_W07	Najnowsze rozwiązania konstrukcyjne wyrobów medycznych, a także ich zagadnienia biomechaniczne oraz materiałowe.	P6S_WG
K1A_W08	Regulacje prawne dotyczące zasad wprowadzania do obrotu i bezpieczeństwa użytkowania wyrobów medycznych.	P6S_WK
K1A_W09	Procesy związane z funkcjonowaniem różnych układów i narządów oraz procesów biochemicznych zachodzących w organizmach żywych.	P6S_WG
K1A_W10	Podstawy modelowania, narządu ruchu, analizy obciążeń układu mięśniowo - szkieletowego oraz rozkładu odczłusteń i naprężeń w elementach układu implant-kość.	P6S_WG
K1A_W11	Podstawy z zakresu mechaniki ciała, wytrzymałości materiału oraz elementarne zagadnienia niezbędne do zrozumienia statyki, kinematyki, dynamiki.	P6S_WG
K1A_W12	Podstawowe zagadnienia dotyczące układów cyfrowych, w szczególności systemów komputerowych i mikroprocesorowych, ich projektowania i programowania, zna sposób reprezentacji danych oraz elementy wchodzące w skład takich systemów.	P6S_WG
K1A_W13	Elementarne zagadnienia z zakresu metodyki i technik programowania, problematykę projektowania i analizy algorytmów, a także wykorzystywanych struktur danych, w tym również baz danych.	P6S_WG
K1A_W14	Elementarne zagadnienia zakresu fizyki i elektrotechniki oraz podstawowe prawa rządzące przepływem prądu stałego w obwodach elektrycznych, pojęcia związane z analizą obwodów prądu zmiennego, pozwalające na zrozumienie zagadnień z elektroniki.	P6S_WG
K1A_W15	Budowę i działanie układów elektronicznych analogowych i cyfrowych, typowe elementy elektroniczne wchodzące w skład tych układów, w tym przetworniki analogowo-cyfrowe, mikrokontrolery w systemach wbudowanych, czujniki biomedyczne, biosensor.	P6S_WG
K1A_W16	Zagadnienia z zakresu teorii sygnałów (w przestrzeni jeno- i wielowymiarowej), w szczególności sygnałów biomedycznych, metod ich akwizycji, przetwarzania, rozpoznawania wzorców, a także analizy takich sygnałów w różnych dziedzinach.	P6S_WG
K1A_W17	Podstawy sterowania i automatyki, modelowania układów regulacji, a także metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentów.	P6S_WG
K1A_W18	Obecny stan oraz najnowsze trendy rozwojowe inżynierii biomedycznej.	P6S_WK
K1A_W19	Podstawowe pojęcia niezbędne do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, oraz podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w dziedzinie Inżynierii Biomedycznej.	P6S_WK
K1A_W20	Zagadnienia z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego.	P6S_WK
K1A_W21	Pojęcia dotyczące chemii fizycznej, termodynamiki, elektrochemii, równowag fazowych, kinetyki chemicznej, zjawisk na granicy faz.	P6S_WG
K1A_W22	Podstawowe pojęcia w zakresie chemii organicznej, budowy związków organicznych naturalnych i syntetycznych, przebiegu i regulacji szlaków metabolicznych.	P6S_WG

K1A_W23	Zagadnienia z zakresu konstrukcji metod implantacji sztucznych narządów i implantów z uwzględnieniem problemów immunologicznych związanych z ich stosowaniem.	P6S_WG
K1A_W24	Sposoby wykorzystania oprogramowania użytecznego w projektowaniu, wspomaganie obliczeń, a także tworzeniu prezentacji oraz podstawy obsługi oraz ideę wykorzystania takiego oprogramowania.	P6S_WG
K1A_W25	Zagadnienia z zakresu projektowania wyrobów medycznych, oraz z sporządzania dokumentacji technicznych.	P6S_WG
K1A_W26	Typowe technologie inżynierskie w zakresie Inżynierii Biomedycznej.	P6S_WG
<b>Umiejętności: potrafi</b>		
K1A_U01	Posługiwać się regułami ścisłego, logicznego myślenia w analizie procesów fizycznych i technicznych.	P6S_UW
K1A_U02	Wykorzystać poznany aparat matematyczny do opisu i analizy podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych, w szczególności: - potrafi prowadzić obliczenia w przestrzeniach wektorowych oraz stosować rachunek macierzowy, - potrafi stosować rachunek różniczkowy i całkowy w rozwiązywaniu zagadnień fizyki i nauk technicznych, - potrafi wykorzystać rachunek różniczkowy do obliczeń przybliżonych*, - potrafi rozwiązywać podstawowe typy równań różniczkowych opisujących zjawiska fizyczne i techniczne*, - potrafi wykorzystywać metody matematyki dyskretnej do opisu i analizy obiektów skończonych występujących w zagadnieniach fizycznych i technicznych*.	P6S_UW
K1A_U03	Zastosować wiedzę z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej do analizy danych doświadczalnych, w szczególności: - potrafi obliczać prawdopodobieństwa w przestrzeniach zdarzeń, wyznaczać parametry rozkładu zmiennej losowej, posługiwać się typowymi rozkładami zmiennej losowej, - potrafi przygotowywać dane statystyczne i korzystać z podstawowych metod wnioskowania statystycznego.	P6S_UW
K1A_U04	Wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań z mechaniki, termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki, fizyki kwantowej.	P6S_UW
K1A_U05	Przeprowadzić podstawowe pomiary fizyczne oraz opracować i przedstawić ich wyniki, w szczególności: - potrafi zbudować prosty układ pomiarowy z wykorzystaniem standardowych urządzeń pomiarowych, zgodnie z zadaniem schematem i specyfikacją, - potrafi wyznaczyć wyniki i niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich, - potrafi dokonać oceny wiarygodności wyników pomiarów i ich interpretacji w kontekście posiadanej wiedzy fizycznej.	P6S_UW
K1A_U06	Zaprojektować sprzęt rehabilitacyjny i medyczny oraz postać konstrukcyjną implantu, a także przeprowadzić ich analizę wytrzymałościową.	P6S_UW
K1A_U07	Rozwiązywać zadania z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów oraz dynamiki układów wielocłonowych.	P6S_UW
K1A_U08	Formułować proste modele biomechaniczne oraz wykorzystać wybrane zagadnienia wytrzymałości materiałów.	P6S_UW
K1A_U09	Dobrać odpowiedni materiał na określony wyrób medyczny oraz zastosować odpowiednią obróbkę cieplną.	P6S_UW
K1A_U10	Dobrać odpowiednią metodę badawczą w celu określenia własności mechanicznych analizowanego materiału.	P6S_UW
K1A_U11	Wykorzystać programy typu CAD do opracowywania projektów, opracować dokumentację wykonawczą i na tej podstawie ramowy proces technologiczny analizowanej postaci wyrobu medycznego.	P6S_UO
K1A_U12	Dobrać odpowiednią metodę wykonywania pomiarów różnych wielkości fizycznych opisujących organizm, ich interpretację oraz zakres zmienności.	P6S_UW
K1A_U13	Sklasyfikować i zakwalifikować wyroby medyczne oraz ocenić zgodność wyrobów medycznych z wymaganiami zasadniczymi.	P6S_UW
K1A_U14	Planować i przeprowadzać proste eksperymenty, wykorzystać podstawowe metody i narzędzia pomiarowe oraz własności sensorów biologicznych i czujników do pomiaru wielkości i nieelektrycznych w rozwiązywaniu zadań inżynierskich.	P6S_UO
K1A_U15	Pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji z wykorzystaniem narzędzi matematycznych i statystycznych, jak również wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	P6S_UW
K1A_U16	Wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania systemów i procesów istotnych w dyscyplinie Inżynieria Biomedyczna.	P6S_UW
K1A_U17	Pracować samodzielnie i zespołowo oraz oszacować czas pracy wymagany na realizację zleconego zadania, projektu, a także przygotować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów.	P6S_UO
K1A_U18	Opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego oraz przygotować tekst zawierający omówienie otrzymanych wyników, a także zaprezentować wyniki badań otrzymane	P6S_UK

	w efekcie realizacji zadania inżynierskiego.	
K1A_U19	Posługiwać się terminologią związaną z kierunkiem studiów Inżynieria Biomedyczna, w stopniu pozwalającym na rozumienie i tworzenie wypowiedzi ustnych i pisemnych formalnych i nieformalnych na tematy konkretne i abstrakcyjne łącznie z rozumieniem nieskomplikowanych dyskusji, wykładów lub artykułów na tematy związane ze studiowaną dziedziną oraz wykorzystywać konstrukcje gramatyczne, frazeologię i słownictwo pozwalające na zrozumienie większości tekstów o charakterze ogólnym, opisujących współczesne zjawiska ekonomiczno-społeczne oraz z zakresu Inżynierii Biomedycznej, w tym niezbyt skomplikowanych tekstów o charakterze akademickim oraz pozwalające na stosunkowo płynne i spontaniczne porozumiewanie się w środowisku akademickim i zawodowym.	P6S_UK
K1A_U20	Dostrzec konieczność samokształcenia niezbędną do podnoszenia kompetencji zawodowych.	P6S_UU
K1A_U21	Dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując odpowiednie techniki i narzędzia.	P6S_UW
K1A_U22	Wykorzystać proste metody analityczne i eksperymentalne (w tym eksperymenty obliczeniowe) do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich.	P6S_UW
K1A_U23	Dobrać i wykorzystać odpowiednie narzędzia informatyczne (m.in. symulatory, aplikacje komputerowo wspomaganego projektowania inżynierskiego) do rozwiązania problemu natury inżynierskiej, sformułować i zaprojektować algorytm, a także zaimplementować go w jednym z wybranych języków programowania niskiego bądź wysokiego poziomu.	P6S_UW
K1A_U24	Podać schemat, zmontować, uruchomić oraz przetestować prosty system elektroniczny, w szczególności stanowiący moduł aparatury medycznej.	P6S_UW
K1A_U25	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6S_UK
<b>Kompetencje społeczne: jest gotów do</b>		
K1A_K01	Stałego uzupełniania i poszerzania swojej wiedzy (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	P6S_KK
K1A_K02	Odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w tym do przestrzegania zasad etyki zawodowej, uczciwości i poszanowania różnorodności poglądów i kultur.	P6S_KR
K1A_K03	Ponoszenia odpowiedzialności za pracę własną oraz podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	P6S_KR
K1A_K04	Myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	P6S_KO
K1A_K05	Analizy wadliwie działających systemów, które doprowadziły do poważnych strat finansowych, społecznych lub też do poważnej utraty zdrowia, a nawet życia.	P6S_KR