

| Kategoria efektu | Symbol | Treść efektu uczenia się | Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (kod składnika opisu PRK) | Ogólne charakterystyki drugiego stopnia (kod składnika opisu PRK) | dla dziedziny sztuki / dla kompetencji inżynierskich (TAK/NIE) |
|-----------------------|---------|---|--|---|--|
| Wiedza: zna i rozumie | 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*, | P6U_W | P6S_WG | TAK |
| Wiedza: zna i rozumie | K1A_W02 | zagadnienia z zakresu: -elementów logiki, -elementów algebry i algebry liniowej, -geometrii analitycznej w R2 i R3, -elementów matematyki dyskretnej*, | P6U_W | P6S_WG | TAK |
| Wiedza: zna i rozumie | K1A_W03 | zagadnienia z zakresu: -rachunku prawdopodobieństwa*, -statystyki matematycznej*. | P6U_W | P6S_WG | TAK |
| Wiedza: zna i rozumie | 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 | P6U_W | P6S_WG | TAK |
| Wiedza: zna i rozumie | K1A_W05 | zagadnienia z zakresu zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania | P6U_W | P6S_WG | TAK |
| Wiedza: zna i rozumie | 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. | P6U_W | P6S_WK | TAK |
| Wiedza: zna i rozumie | K1A_W07 | najnowsze rozwiązania konstrukcyjne wyrobów medycznych, a także ich zagadnienia biomechaniczne oraz materiałowe. | P6U_W | P6S_WG | TAK |
| Wiedza: zna i rozumie | K1A_W08 | regulacje prawne dotyczące zasad wprowadzania do obrotu i bezpieczeństwa użytkowania wyrobów medycznych. | P6U_W | P6S_WK | TAK |
| Wiedza: zna i rozumie | K1A_W09 | procesy związane z funkcjonowaniem różnych układów i narządów oraz procesów biochemicznych zachodzących w organizmach żywych | P6U_W | P6S_WG | TAK |
| Wiedza: zna i rozumie | K1A_W10 | podstawy modelowania, narządu ruchu, analizy obciążeń układu mięśniowo-szkieletowego oraz rozkładu odkształceń i naprężeń w elementach układu implant-kość. | P6U_W | P6S_WG | TAK |

| | | | | | |
|-----------------------|---------|--|-------|--------|-----|
| Wiedza: zna i rozumie | K1A_W11 | podstawy z zakresu mechaniki ciała, wytrzymałości materiału oraz elementarne zagadnienia niezbędne do zrozumienia statyki, kinematyki, dynamiki. | P6U_W | P6S_WG | TAK |
| Wiedza: zna i rozumie | 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 | P6U_W | P6S_WG | TAK |
| Wiedza: zna i rozumie | 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 | P6U_W | P6S_WG | TAK |
| Wiedza: zna i rozumie | 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 | P6U_W | P6S_WG | TAK |
| Wiedza: zna i rozumie | 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 | P6U_W | P6S_WG | TAK |
| Wiedza: zna i rozumie | 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 | P6U_W | P6S_WG | TAK |
| Wiedza: zna i rozumie | 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 | P6U_W | P6S_WG | TAK |
| Wiedza: zna i rozumie | K1A_W18 | obecny stan oraz najnowsze trendy rozwojowe inżynierii biomedycznej. | P6U_W | P6S_WK | TAK |
| Wiedza: zna i rozumie | 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. | P6U_W | P6S_WK | TAK |
| Wiedza: zna i rozumie | K1A_W20 | zagadnienia z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego. | P6U_W | P6S_WK | TAK |
| Wiedza: zna i rozumie | K1A_W21 | pojęcia dotyczące chemii fizycznej, termodynamiki, elektrochemii, równowag fazowych, kinetyki chemicznej, zjawisk na granicy faz. | P6U_W | P6S_WG | TAK |
| Wiedza: zna i rozumie | K1A_W22 | podstawowe pojęcia w zakresie chemii organicznej, budowy związków organicznych naturalnych i syntetycznych, przebiegu i regulacji szlaków metabolicznych. | P6U_W | P6S_WG | TAK |

| | | | | | |
|-----------------------|---------|---|-------|--------|-----|
| Wiedza: zna i rozumie | K1A_W23 | zagadnienia z zakresu konstrukcji metod implantacji sztucznych narządów i implantów z uwzględnieniem problemów immunologicznych związanych z ich stosowaniem | P6U_W | P6S_WG | TAK |
| Wiedza: zna i rozumie | K1A_W24 | sposoby wykorzystania oprogramowania użytecznego w projektowaniu, wspomaganii obliczeń, a także tworzeniu prezentacji oraz podstawy obsługi oraz ideę wykorzystania takiego oprogramowania | P6U_W | P6S_WG | TAK |
| Wiedza: zna i rozumie | K1A_W25 | zagadnienia z zakresu projektowania wyrobów medycznych, oraz z sporządzania dokumentacji technicznych | P6U_W | P6S_WG | TAK |
| Wiedza: zna i rozumie | K1A_W26 | typowe technologie inżynierskie w zakresie Inżynierii Biomedycznej. | P6U_W | P6S_WG | TAK |
| Umiejętności: potrafi | K1A_U01 | posługiwać się regułami ścisłego, logicznego myślenia w analizie procesów fizycznych i technicznych, | P6U_U | P6S_UW | TAK |
| Umiejętności: potrafi | 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*, | P6U_U | P6S_UW | TAK |
| Umiejętności: potrafi | 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. | P6U_U | P6S_UW | TAK |
| Umiejętności: potrafi | K1A_U04 | wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań z mechaniki, termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki, fizyki kwantowej | P6U_U | P6S_UW | TAK |

| | | | | | |
|-----------------------|---------|---|-------|--------|-----|
| Umiejętności: potrafi | 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 zadanym 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 | P6U_U | P6S_UW | TAK |
| Umiejętności: potrafi | K1A_U06 | zaprojektować sprzęt rehabilitacyjny i medyczny oraz postać konstrukcyjną implantu, a także przeprowadzić ich analizę wytrzymałościową. | P6U_U | P6S_UW | TAK |
| Umiejętności: potrafi | K1A_U07 | rozwiązywać zadania z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów oraz dynamiki układów wieloczłonowych. | P6U_U | P6S_UW | TAK |
| Umiejętności: potrafi | K1A_U08 | formułować proste modele biomechaniczne oraz wykorzystać wybrane zagadnienia wytrzymałości materiałów. | P6U_U | P6S_UW | TAK |
| Umiejętności: potrafi | K1A_U09 | dobierać odpowiedni materiał na określony wyrób medyczny oraz zastosować odpowiednią obróbkę cieplną. | P6U_U | P6S_UW | TAK |
| Umiejętności: potrafi | K1A_U10 | dobierać odpowiednią metodę badawczą w celu określenia własności mechanicznych analizowanego materiału. | P6U_U | P6S_UW | TAK |
| Umiejętności: potrafi | K1A_U11 | wykorzystać programy typu CAD do opracowywania projektów, opracować dokumentację wykonawczą i na tej podstawie ramowy proces technologiczny analizowanej postaci wyrobu medycznego. | P6U_U | P6S_UO | TAK |
| Umiejętności: potrafi | K1A_U12 | dobierać odpowiednią metodę wykonywania pomiarów różnych wielkości fizycznych opisujących organizm, ich interpretację oraz zakres zmienności. | P6U_U | P6S_UW | TAK |
| Umiejętności: potrafi | K1A_U13 | sklasyfikować i zakwalifikować wyroby medyczne oraz ocenić zgodność wyrobów medycznych z wymaganiami zasadniczymi. | P6U_U | P6S_UW | TAK |
| Umiejętności: potrafi | K1A_U14 | planować i przeprowadzać proste eksperymenty, wykorzystać podstawowe metody i narzędzia pomiarowe oraz własności sensorów biologicznych i czujników do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w rozwiązywaniu zadań inżynierskich | P6U_U | P6S_UO | TAK |
| Umiejętności: potrafi | 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 | P6U_U | P6S_UW | TAK |
| Umiejętności: potrafi | 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 | P6U_U | P6S_UW | TAK |
| Umiejętności: potrafi | K1A_U17 | pracować samodzielnie i zespołowo oraz oszacować czas pracy wymagany na realizację zleconego zadania, projektu, a także przygotować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów. | P6U_U | P6S_UO | TAK |

| | | | | | |
|--------------------------------------|---------|--|-------|--------|-----|
| Umiejętności: potrafi | K1A_U18 | opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego oraz przygotować tekst zawierający omówienie otrzymanych wyników, a także zaprezentować wyniki badań otrzymane w efekcie realizacji zadania inżynierskiego. | P6U_U | P6S_UK | TAK |
| Umiejętności: potrafi | 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 | P6U_U | P6S_UK | TAK |
| Umiejętności: potrafi | K1A_U20 | dostrzec konieczność samokształcenia niezbędną do podnoszenia kompetencji zawodowych. | P6U_U | P6S_UU | TAK |
| Umiejętności: potrafi | K1A_U21 | dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując odpowiednie techniki i narzędzia | P6U_U | P6S_UW | TAK |
| Umiejętności: potrafi | K1A_U22 | wykorzystać proste metody analityczne i eksperymentalne (w tym eksperymenty obliczeniowe) do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich. | P6U_U | P6S_UW | TAK |
| Umiejętności: potrafi | 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 | P6U_U | P6S_UW | TAK |
| Umiejętności: potrafi | K1A_U24 | podać schemat, zmontować, uruchomić oraz przetestować prosty system elektroniczny, w szczególności stanowiący moduł aparatury medycznej | P6U_U | P6S_UW | TAK |
| Kompetencje społeczne: jest gotów do | K1A_K01 | stałego uzupełniania i poszerzania swojej wiedzy (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. | P6U_K | P6S_KK | TAK |
| Kompetencje społeczne: jest gotów do | K1A_K02 | odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w tym do przestrzegania zasad etyki zawodowej, uczciwości i poszanowania różnorodności poglądów i kultur. | P6U_K | P6S_KR | TAK |
| Kompetencje społeczne: jest gotów do | K1A_K03 | ponoszenia odpowiedzialności za pracę własną oraz podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. | P6U_K | P6S_KR | TAK |

| | | | | | |
|--------------------------------------|---------|---|-------|--------|-----|
| Kompetencje społeczne: jest gotów do | K1A_K04 | myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy. | P6U_K | P6S_KO | TAK |
| Kompetencje społeczne: jest gotów do | K1A_K05 | analizy wadliwie działających systemów, które doprowadziły do poważnych strat finansowych, społecznych lub też do poważnej utraty zdrowia, a nawet życia. | P6U_K | P6S_KR | TAK |