

## EFEKTY KSZTAŁCENIA

### 1. Tabela odniesień efektów kierunkowych do efektów obszarowych z komentarzami

Objaśnienia oznaczeń:

T – obszar kształcenia w zakresie nauk technicznych

1 – studia pierwszego stopnia

A – profil ogólnoakademicki

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K – kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03, i kolejne – numer efektu kształcenia

Nazwa kierunku studiów: <b>Inżynieria Biomedyczna</b>		
Poziom kształcenia: <b>I stopień</b>		
Profil kształcenia: <b>ogólnoakademicki</b>		
Symbol	Kierunkowe efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych
<b>I Wiedza</b> Po ukończeniu studiów I stopnia absolwent:		
K_W01	ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą podstawy logiki, algebry liniowej i geometrii analitycznej, rachunku różniczkowego i całkowego, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, oraz zasad planowania eksperymentu przydatną do formalnej specyfikacji problemów związanych z Inżynierią Biomedyczną i podstawowych technik ich rozwiązywania.	T1A_W01, T1A_W07
K_W02	ma ogólną wiedzę z zakresu organizacji medycyny, specjalności lekarskich, metod diagnostyki i metod zabiegowych, podstaw anatomii i znajomości podstawowych układów anatomicznych, a także sztucznych implantów i transplantologii, przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z Inżynierią Biomedyczną	T1A_W01, T1A_W04
K_W03	ma ogólną wiedzę w zakresie fizyki, oraz biofizyki przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z Inżynierią Biomedyczną	T1A_W01, T1A_W04
K_W04	ma ogólną wiedzę w chemii i biochemii przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z Inżynierią Biomedyczną	T1A_W01, T1A_W04
K_W05	ma wiedzę w zakresie badań operacyjnych i metod numerycznych przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań	T1A_W01

	związanych z Inżynierią Biomedyczną.	
K_W06	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat sensorów, biosensorów i innych przetworników wielkości elektrycznych i nieelektrycznych stosowanych w medycynie, ma podstawową wiedzę w zakresie opracowania wyników pomiarów, zna podstawowe metody i narzędzia pomiarowe stosowane w inżynierii biomedycznej	T1A_W02, T1A_W03
K_W07	zna budowę komputera, zasady funkcjonowania jego elementów, ma uporządkowaną wiedzę w zakresie systemów operacyjnych, obsługi urządzeń wejścia/wyjścia, technologii, usług i protokołów stosowanych w sieciach komputerowych.	T1A_W03, T1A_W04, T1A_W06, T1A_W07
K_W08	ma podstawową wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej, mechaniki, wytrzymałości i projektowania elementów maszyn i układów mechanicznych, projektowania i optymalizacji konstrukcji urządzeń oraz systemów wytwórczych z uwzględnieniem projektowania konstrukcyjnego, materiałowego i technologicznego jako dyscypliny inżynierskiej powiązanej z Inżynierią Biomedyczną	T1A_W02, T1A_W03, T1A_W04, T1A_W05
K_W09	ma podstawową wiedzę w zakresie układów automatyki i układów zrobotyzowanych, napędów maszyn i urządzeń wraz z doborem systemów automatyzacji i robotyzacji procesów technologicznych jako dyscypliny inżynierskiej powiązanej z Inżynierią Biomedyczną.	T1A_W02, T1A_W06
K_W10	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie biomechaniki a w szczególności zna metody określania własności biomechanicznych połączeń implant-kość, przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z Inżynierią Biomedyczną	T1A_W02, T1A_W07
K_W11	zna metody kształtowania materiałów inżynierskich, ich struktury i własności w zastosowaniach medycznych, jak również posiada wiedzę z zakresu komputerowej nauki o materiałach i inżynierii powierzchni oraz systemów komputerowego wspomaganie metod doboru materiałów inżynierskich	T1A_W04, T1A_W07
K_W12	zna podstawowe definicje dotyczące biomateriałów związane z funkcjonowaniem biomateriałów w środowisku biologicznym, zna podstawowe metody i algorytmy badania biomateriałów, oraz posiada wiedzę związaną z technologią i zastosowaniem materiałów biomimetycznych, i stomatologicznych oraz materiałów inteligentnych i gradientowych	T1A_W03, T1A_W04
K_W13	ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględnienia w praktyce inżynierskiej a także wiedzę w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,	T1A_W03, T1A_W04, T1A_W08
K_W14	ma uporządkowaną, podbudowaną wiedzę w zakresie podstaw prawa i ochrony własności intelektualnej a także ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego związaną z Inżynierią Biomedyczną	T1A_W03, T1A_W10
K_W15	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie paradygmatów i technik programowania, o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach w zakresie aplikacji informatycznych dedykowanych zagadnieniom	T1A_W02, T1A_W04, T1A_W05

	z obszaru Inżynierii Biomedycznej	
K_W16	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii obwodów, działania elementów elektronicznych i funkcjonowania układów elektronicznych	T1A_W02, T1A_W03, T1A_W04
K_W17	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii sygnałów, w szczególności metod filtracji i przetwarzania sygnałów cyfrowych	T1A_W03, T1A_W04, T1A_W07
K_W18	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w obszarze Inżynierii Biomedycznej	T1A_W06
K_W19	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i metody stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z Inżynierią Biomedyczną.	T1A_W07
K_W20	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w odniesieniu do produktów działalności inżynierskiej.	T1A_W09, T1A_W11
K_W21	posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie aparatury medycznej	T1A_W02, T1A_W03, T1A_W04
K_W22	posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie technik i urządzeń pozyskiwania obrazów medycznych	T1A_W03, T1A_W04, T1A_W07
K_W23	posiada specjalistyczną wiedzę w zakresie wybranej specjalności	T1A_W03, T1A_W04, T1A_W05, T1A_W06, T1A_W07, T1A_W08, T1A_W11
<b>II Umiejętności</b>		
<i>umiejętności ogólne</i>		
K_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie.	T1A_U01
K_U02	potrafi planować eksperymenty i działania inżynierskie oraz opracowywać wyniki tych badań i prac inżynierskich, wyciągać wnioski i formułować opinie w sprawach technicznych.	T1A_U01
K_U03	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi zaprojektować skład zespołu, wskazać oczekiwania wobec członków zespołu oraz zarządzać pracą małego zespołu.	T1A_U02
K_U04	potrafi pozyskiwać, integrować, interpretować, wyciągać wnioski oraz formułować opinie, na podstawie: not katalogowych producentów urządzeń, materiałów reklamowych, pozyskanych z literatury, baz danych oraz innych nowoczesnych środków przekazywania informacji, które przedstawione są w języku polskim, angielskim lub innym języku właściwym i reprezentatywnym dla Inżynierii Biomedycznej.	T1A_U01, T1A_U02

K_U05	potrafi przygotować, udokumentować i opracować zagadnienia dla dziedziny nauk technicznych i jej dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku Inżynieria Biomedyczna w formie pisemnej, w językach polskim i angielskim.	T1A_U03
K_U06	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i obcym prezentację ustną, dotyczącą wybranych zagadnień z zakresu Inżynierii Biomedycznej.	T1A_U04
K_U07	ma umiejętności samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kwalifikacji i kompetencji zawodowych z wykorzystaniem źródeł i zasobów bibliotecznych, źródeł elektronicznych i baz danych.	T1A_U05, T1A_U01
K_U08	potrafi biegle porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku naukowym oraz w innych środowiskach	T1A_U02
K_U09	potrafi posługiwać się w aktywności zawodowej i życiu codziennym co najmniej jednym językiem obcym, co najmniej na poziomie B2 Europejskiego systemu Opisu Kształcenia Językowego rady Europy, zwłaszcza językiem angielskim lub innym językiem obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej.	T1A_U06
K_U10	posługuje się terminologia związaną z Inżynierią Biomedyczną.	T1A_U01, T1A_U02
K_U11	potrafi dobierać i stosować odpowiednie aplikacje komputerowe do obliczeń, symulacji, projektowania i weryfikacji rozwiązań w zakresie związanym z Inżynierią Biomedyczną.	T1A_U07
K_U12	potrafi dokonać wyboru właściwych modułów i aplikacji oraz korzystać ze zintegrowanych systemów informatycznych.	T1A_U07
<i>podstawowe umiejętności inżynierskie</i>		
K_U13	potrafi wykorzystywać poznane metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne w procesie podejmowania decyzji w zakresie związanym z Inżynierią Biomedyczną.	T1A_U08, T1A_U09
K_U14	potrafi dobrać i zastosować odpowiednie metody obliczeniowe do rozwiązywania zadań inżynierskich związanych z Inżynierią Biomedyczną.	T1A_U08, T1A_U09
K_U15	potrafi dokumentować przebieg pracy w postaci protokołu z badań lub pomiarów oraz opracować wyniki prac i przedstawić je w formie czytelnego sprawozdania.	T1A_U08
K_U16	potrafi przeprowadzić analizę widmową sygnałów i interpretować uzyskane charakterystyki widmowe	T1A_U08
K_U17	potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z inżynierią biomedyczną, dostrzegać ich aspekty systemowe, ekonomiczne, prawne oraz społeczne z wykorzystaniem technik komputerowych.	T1A_U10
K_U18	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, potrafi bezpiecznie pracować w otoczeniu sprzętu medycznego.	T1A_U11
K_U19	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	T1A_U08
<i>Umiejętności bezpośrednio związane z rozwiązywaniem zagadnień inżynierskich</i>		

K_U20	potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować proste urządzenie, uwzględniając aspekty pozatechniczne w tym analizę kosztów podejmowanych działań inżynierskich, wykorzystując techniki komputerowego wspomaganie projektowania	T1A_U12, T1A_U15
K_U21	potrafi scharakteryzować wybrane elementy układu ruchu człowieka, określić biomechaniczne własności układów kość - implant a także potrafi identyfikować wybrane elementy implantowe oraz narzędzia chirurgiczne	T1A_U13, T1A_U16, T1A_U14
K_U22	potrafi klasyfikować materiały inżynierskie, oraz posługiwać się metodami kształtowania ich struktury i własności jak również potrafi dokonać klasyfikacji biomateriałów wg różnych kryteriów oraz scharakteryzować ich właściwości chemiczne, fizyczne, mechaniczne i użytkowe	T1A_U07, T1A_U14, T1A_U15
K_U23	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski w zakresie pomiarów biomedycznych, potrafi obsłużyć podstawową aparaturę medyczną występującą w szpitalu, dokonać pomiaru podstawowych biosygnatów tj. EMG, EEG, EKG	T1A_U13, T1A_U14, T1A_U15, T1A_U16
K_U24	potrafi zaprojektować prosty układ automatyki oraz prosty system zautomatyzowany/zrobotyzowany używając właściwych technik, metod i narzędzi.	T1A_U15, T1A_U16
K_U25	potrafi dobrać i posłużyć się specjalizowanymi narzędziami informatycznymi do numerycznego rozwiązywania problemów inżynierskich, analizy wyników i graficznej ich reprezentacji, oraz do przygotowania dokumentów i mediów cyfrowych	T1A-U07, T1A-U15, T1A-U16
K_U26	posiada umiejętność posługiwania się dostępną w laboratorium aparaturą kontrolno-pomiarową oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia w celu rozwiązania prostego problemu inżynierskiego o charakterze praktycznym.	T1A_U16
K_U27	potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę do organizowania prostych zadań związanych z wybraną specjalnością	T1A_U12, T1A_U13, T1A_U14, T1A_U15, T1A_U16
<b>II. KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	T1A_K01
K_K02	ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	T1A_K02
K_K03	potrafi współdziałać pracować w grupie przyjmując różne role.	T1A_K03
K_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące do realizacji określonego przez siebie i innych zadania.	T1A_K04
K_K05	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	T1A_K05
K_K06	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	T1A_K06

K_K07	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	T1A_K07
K_K08	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych	T1A_K01