

**UCHWAŁA NR 27/51/2012**  
**Senatu Politechniki Białostockiej**  
**z dnia 24 maja 2012 roku**

- w sprawie określenia efektów kształcenia dla studiów prowadzonych w Politechnice Białostockiej na kierunku **inżynieria biomedyczna pierwszego stopnia**

Senat Politechniki Białostockiej, działając na podstawie art. 11 ust. 1, art. 62 ust. 1 ustawy z dnia 27 lipca 2005 roku Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz. U. z 2005 r. Nr 164, poz. 1365 z późniejszymi zmianami), § 48 ust. 1 pkt 7 Statutu Politechniki Białostockiej, w związku z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 2 listopada 2011 roku w sprawie Krajowych Ram Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego (Dz. U. z 2011 r. Nr 253, poz. 1520), postanawia:

**§ 1**

Określić efekty kształcenia obowiązujące od roku akademickiego 2012/2013 dla studiów o profilu ogólnoakademickim prowadzonych w Politechnice Białostockiej na kierunku inżynieria biomedyczna pierwszego stopnia, zgodnie z załącznikiem do niniejszej Uchwały.

**§ 2**

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

**REKTOR**

  
prof. dr hab. inż. Tadeusz Citko

Zet. do Uchwały Nr 27/51/2012  
Senatu PB

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA KIERUNKU STUDIÓW **INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA**  
STUDIA PIERWSZEGO STOPNIA – PROFIL OGÓLNOAKADEMICKI

Umiejscowienie kierunku w obszarze kształcenia

Kierunek studiów *inżynieria biomedyczna* należy do obszarów kształcenia w zakresie nauk technicznych oraz nauk medycznych, nauk o zdrowiu i nauk o kulturze fizycznej, i jest powiązany z takimi kierunkami studiów jak *mechanika i budowa maszyn* oraz *automatyka i robotyka*.

Ze względu na wymagane kompetencje w zakresie komunikowania się i współpracy ze środowiskiem medycznym, uzyskiwane przez osobę studiującą na pierwszym stopniu studiów na kierunku *inżynieria biomedyczna* po ich ukończeniu, do opisu efektów kształcenia na kierunku *inżynieria biomedyczna* włączono niektóre efekty kształcenia z obszaru nauk medycznych, nauk o zdrowiu i nauk o kulturze fizycznej i jednocześnie z opisu efektów kształcenia wyłączono niektóre efekty z obszaru nauk technicznych:

dodano: M1\_W02, M1\_W03, M1\_U01, M1\_U02, M1\_U03, M1\_K07;

usunięto: T1A\_U04, T1A\_K05

Objaśnienia oznaczeń:

- IBK** (przed podkreślnikiem) – kierunkowe efekty kształcenia
- W** – kategoria wiedzy
- U** – kategoria umiejętności
- K** (po podkreślniku) – kategoria kompetencji społecznych
- T1A** – efekty kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych dla studiów pierwszego stopnia
- M1** – efekty kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk medycznych, nauk o zdrowiu i nauk o kulturze fizycznej dla studiów pierwszego stopnia
- 01, 02, 03 i kolejne** – numer efektu kształcenia

Symbol	Efekty kształcenia dla kierunku studiów <i>inżynieria biomedyczna</i> . Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku studiów <i>inżynieria biomedyczna</i> absolwent:	Odniesienie do efektów kształcenia w obszarach kształcenia w zakresie nauk technicznych oraz nauk medycznych, nauk o zdrowiu i nauk o kulturze fizycznej
<b>WIEDZA</b>		
<b>IBK_W01</b>	ma uporządkowaną wiedzę z zakresu matematyki, obejmującą wiedzę w zakresie analizy matematycznej, logiki matematycznej, algebry, geometrii, probabilistyki oraz elementy matematyki stosowanej	<b>T1A_W01</b> <b>T1A_W07</b>
<b>IBK_W02</b>	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie fizyki klasycznej oraz podstaw mechaniki kwantowej, obejmującą ogólne zasady fizyki, podstawy mechaniki, hydrodynamikę, podstawy fizyki molekularnej, termodynamikę, optykę, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych w żywych organizmach oraz ich otoczeniu	<b>T1A_W01</b> <b>M1_W02</b>

<b>IBK_W03</b>	ma wiedzę w zakresie chemii, obejmującą zagadnienia z chemii nieorganicznej, organicznej, analitycznej, elektrochemii oraz biochemii, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia budowy i właściwości materii, podstawowych praw i przemian chemicznych, w tym przemian zachodzących w organizmach żywych i ich otoczeniu.	<b>T1A_W01 M1_W02</b>
<b>IBK_W04</b>	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie mechaniki, obejmującą zagadnienia statyki, dynamiki i kinematyki, w tym wiedzę niezbędną do wykonywania podstawowych obliczeń wytrzymałościowych	<b>T1A_W01 T1A_W02</b>
<b>IBK_W05</b>	posiada elementarną znajomość budowy i funkcji organizmu człowieka, w tym znajomość niezbędną do projektowania układów wspomagających i zastępczych człowieka	<b>M1_W02</b>
<b>IBK_W06</b>	ma uporządkowaną i teoretycznie podbudowaną wiedzę w zakresie biomechaniki	<b>T1A_W01, T1A_W03 T1A_W04, M1_W02</b>
<b>IBK_W07</b>	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie materiałoznawstwa, w tym materiałów medycznych oraz podstawowych metod ich badań	<b>T1A_W03, T1A_W04 T1A_W07</b>
<b>IBK_W08</b>	ma podstawową wiedzę w zakresie projektowania konstrukcji medycznych, obejmującą grafikę inżynierską (w tym zapis konstrukcji), metodykę projektowania, budowę i działanie elementów i zespołów konstrukcyjnych, podstawy obliczeń elementów i zespołów konstrukcyjnych; zna metody i narzędzia komputerowego wspomaganie projektowania	<b>T1A_W03 T1A_W07</b>
<b>IBK_W09</b>	ma podstawową wiedzę w zakresie technik wytwarzania, niezbędną do projektowania procesów technologicznych prostych wyrobów medycznych	<b>T1A_W02 T1A_W07</b>
<b>IBK_W10</b>	ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru wielkości geometrycznych, zna metody obliczeniowe niezbędne do analizy wyników pomiarów	<b>T1A_W03 T1A_W07</b>
<b>IBK_W11</b>	ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki	<b>T1A_W02</b>
<b>IBK_W12</b>	ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw automatyki i robotyki	<b>T1A_W02</b>
<b>IBK_W13</b>	ma elementarną wiedzę w zakresie metod i technik programowania	<b>T1A_W02</b>
<b>IBK_W14</b>	ma podstawową wiedzę w zakresie technologii informacyjnej i grafiki komputerowej	<b>T1A_W02</b>
<b>IBK_W15</b>	ma elementarną wiedzę w zakresie cyfrowego przetwarzania sygnałów	<b>T1A_W02</b>
<b>IBK_W16</b>	orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych wyrobów medycznego	<b>T1A_W05</b>
<b>IBK_W17</b>	ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia sprzętu medycznego	<b>T1A_W06</b>
<b>IBK_W18</b>	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwa-	<b>T1A_W08</b>

	runkowań działalności inżynierskiej, zna podstawowe zasady higieny i bezpieczeństwa pracy obowiązujące przy wytwarzaniu wyrobów medycznych	
<b>IBK_W19</b>	ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego	<b>T1A_W10</b>
<b>IBK_W20</b>	ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	<b>T1A_W09</b>
<b>IBK_W21</b>	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	<b>T1A_W11</b>
<b>IBK_W22</b>	ma elementarną wiedzę o komunikacji interpersonalnej i społecznej oraz zna elementarne koncepcje w zakresie wybranych przedmiotów humanistycznych	
<b>IBK_W23</b>	ma uporządkowaną wiedzę o funkcjonowaniu narządu ruchu człowieka oraz wiedzę w zakresie projektowania, technologii, doboru i użytkowania sprzętu dla niepełnosprawnych lub ma uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii biomateriałów	<b>T1A_W04</b> <b>M1_W03</b>
<b>UMIĘTNOŚCI</b>		
<b>IBK_U01</b>	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	<b>T1A_U01</b>
<b>IBK_U02</b>	potrafi pracować indywidualnie oraz w zespole wykorzystując do tego celu właściwe techniki	<b>M1_U03</b>
<b>IBK_U03</b>	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	<b>T1A_U03</b>
<b>IBK_U04</b>	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	<b>T1A_U03</b>
<b>IBK_U05</b>	posługuje się językiem angielskim lub innym językiem obcym, uznawanym za podstawowy dla kierunku inżynieria biomedyczna, w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, także czytania ze zrozumieniem instrukcji obsługi urządzeń i wyrobów medycznych oraz podobnych dokumentów	<b>T1A_U01</b> <b>T1A_U06</b>
<b>IBK_U06</b>	ma umiejętność samokształcenia się, między innymi w celu podniesienia kompetencji zawodowych	<b>T1A_U05</b>
<b>IBK_U07</b>	posiada umiejętności techniczne i manualne z zakresu inżynierii biomedycznej	<b>M1_U01</b>
<b>IBK_U08</b>	potrafi wykorzystać poznane metody i symulacje komputerowe do	<b>T1A_U08</b>

	oceny materiałów i analizy systemów stosowanych w obszarze inżynierii biomedycznej	T1A_U09
IBK_U09	potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów, zespołów i urządzeń medycznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	T1A_U05, T1A_U12 T1A_U15
IBK_U10	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji elementów, zespołów i urządzeń stosowanych w obszarze inżynierii biomedycznej	T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09
IBK_U11	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości fizykochemicznych i mechanicznych materiałów i gotowych wyrobów	T1A_U08 T1A_U09
IBK_U12	potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz podstawowe pomiary charakterystyk fizykochemicznych, mechanicznych i biomechanicznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	T1A_U07 T1A_U08 M1_U02
IBK_U13	potrafi dokonać prostej analizy doboru materiałów medycznych z uwzględnieniem cech biofunkcjonalności	T1A_U08, T1A_U09 T1A_U14
IBK_U14	potrafi zaprojektować proste elementy i wyroby medyczne, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi	T1A_U12, T1A_U14 T1A_U15, T1A_U16
IBK_U15	potrafi korzystać z danych normatywnych, kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego wyrobu medycznego	T1A_U01 T1A_U16
IBK_U16	potrafi zaprojektować proces technologiczny prostego wyrobu medycznego	T1A_U01, T1A_U14 T1A_U16
IBK_U17	potrafi analizować i wykorzystywać w działalności zawodowej aspekty organizacyjne służby zdrowia	T1A_U02 M1_U01
IBK_U18	potrafi wykorzystać poznane metody technologii informacyjnej i grafiki komputerowej do przygotowania i prezentacji danych	T1A_U03 T1A_U07
IBK_U19	potrafi dokonać elementarnej analizy sygnałów i obrazów biomedycznych	T1A_U08 M1_U02
IBK_U20	potrafi prowadzić pomiary wybranych parametrów narządu ruchu człowieka	T1A_U08 M1_U02
IBK_U21	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie materiałów, elementów i wyrobów medycznych – dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne	T1A_U10
IBK_U22	stosuje zasady ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy	T1A_U11

<b>IBK_U23</b>	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla inżynierii biomedycznej oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	<b>T1A_U13</b>
<b>IBK_U24</b>	potrafi analizować, projektować i badać proste układy automatyki	<b>T1A_U08, T1A_U09</b>
<b>IBK_U25</b>	potrafi analizować, projektować i badać proste układy elektryczne oraz elektroniczne	<b>T1A_U08 T1A_U09</b>
<b>IBK_U26</b>	potrafi obserwować i interpretować otaczające go zjawiska społeczne i wykorzystywać poznane teorie do analizy wybranych problemów	
<b>IBK_U27</b>	potrafi dokonać oceny istotnych parametrów narządu ruchu człowieka oraz zaprojektować i wykonywać prosty indywidualny wyrób zaopatrzenia ortopedycznego, używając właściwych metod, technik i narzędzi lub  potrafi projektować właściwości biomateriałów oraz podstawowe procesy ich wytwarzania i przetwórstwa	<b>T1A_U08 T1A_U09 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16</b>
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
<b>IBK_K01</b>	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, przede wszystkim w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych	<b>T1A_K01</b>
<b>IBK_K02</b>	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	<b>T1A_K06</b>
<b>IBK_K03</b>	potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	<b>T1A_K03</b>
<b>IBK_K04</b>	potrafi określić priorytet oraz identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z realizacją określonego przez siebie lub innych zadania	<b>T1A_K04</b>
<b>IBK_K05</b>	ma świadomość ważności i zrozumienia pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	<b>T1A_K02</b>
<b>IBK_K06</b>	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, między innymi 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	<b>T1A_K07</b>
<b>IBK_K07</b>	realizuje zadania w sposób zapewniający bezpieczeństwo własne i otoczenia, w tym przestrzega zasad bezpieczeństwa pracy	<b>M1_K07</b>