

## KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Poziom 7 (Stopień drugi)

**Wydział:** Podstawowych Problemów Techniki  
**Kierunek studiów:** Inżynieria biomedyczna (IBM)  
**Poziom kształcenia:** Poziom 7  
**Profil:** Ogólnoakademicki (A)

#### **Umiejscowienie kierunku w obszarze kształcenia:**

Kierunek studiów inżynieria biomedyczna o profilu ogólnoakademickim należy do obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych, dziedzina nauk technicznych, dyscyplina Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna.

#### **Prowadzone specjalności:**

Studia drugiego stopnia prowadzone na kierunku Inżynieria Biomedyczna odbywają się bez określania specjalności, albo w specjalności Optyka Biomedyczna lub Elektronika Medyczna lub Informatyka Medyczna. W trakcie pierwszego semestru student ma możliwość wyboru modułu przedmiotów wybieralnych, co zapewnia mu uzyskanie wykształcenia w danej specjalności.

#### **Kwalifikacje absolwenta:**

Po ukończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku Inżynieria Biomedyczna absolwent uzyskuje stopień magistra inżyniera bez określania specjalności albo w specjalności Optyka Biomedyczna lub Elektronika Medyczna lub Informatyka Medyczna, potwierdzony dyplomem ukończenia studiów wyższych drugiego stopnia, wydanym przez Politechnikę Wrocławską.

#### **Objaśnienie oznaczeń:**

K7 — symbol dla kierunku na drugim stopniu studiów – kierunkowe efekty kształcenia

\_Wxx — symbole dla efektów kształcenia w zakresie WIEDZY

\_Uxx — symbole dla efektów kształcenia w zakresie UMIEJĘTNOŚCI

\_Kxx — symbole dla efektów kształcenia w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

\_S1EME — symbole dla efektów kształcenia dla specjalności drugiej: Elektronika Medyczna (EME)

\_S2OBI — symbole dla efektów kształcenia dla specjalności trzeciej: Optyka Biomedyczna (OBI)

\_S3INM — symbole dla efektów kształcenia dla specjalności czwartej: Informatyka Medyczna (INM)

Symbol efektów kształcenia na 7 poziomie kształcenia: IBM	<b>Efekty kształcenia dla kierunku studiów <i>Inżynieria Biomedyczna</i></b> <b>Po ukończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku studiów <i>inżynieria biomedyczna</i></b> <b>absolwent:</b>	<b>Odniesienie efektów kształcenia do PRK</b>
<b>WIEDZA</b>		
K7IBM_W01	Zna i rozumie w pogłębiony sposób fakty, teorie, metody z zakresu matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów właściwych dla Inżynierii Biomedycznej, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu Inżynierii Biomedycznej	P7U_W, P7S_WG
K7IBM_W02	Zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną w zakresie kierunków studiów powiązanych z Inżynierią Biomedyczną	P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ
K7IBM_W03	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu obrazowania medycznego oraz z zakresu inżynierii tkankowej i rehabilitacji	P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ
K7IBM_W04	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu Inżynierii Biomedycznej	P7U_W, P7S_WG,
K7IBM_W05	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	P7S_WG, P7S_WG_NT, P7S_WG_INZ

K7IBM_W06	Ma wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględnienia w praktyce inżynierskiej oraz działalności badawczej	P7S_WK, P7S_WK_NT, P7S_WK_INZ
K7IBM_W7	Zna i rozumie podstawowe pojęcia o zasady i zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	P7S_WK, P7S_WK_NT, P7S_WK_INZ
K7IBM_W8	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu Inżynierii Biomedycznej	P7S_WK, P7S_WK_NT, P7S_WK_INZ
	Osiąga efekty kształcenia w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: 1. Elektronika Medyczna (S1EME) — zał. nr 1 2. Optyka Biomedyczna (S2OBI) — zał. nr 2 3. Informatyka Medyczna (S3INM) — zał. nr 3	
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
K7IBM_U01	Potrafi wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy z wykorzystaniem nowej wiedzy z zakresu Inżynierii biomedycznej, a także z innych dziedzin	P7U_U
K7IBM_U02	Potrafi samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	P7U_U P7S_UU
K7IBM_U03	Potrafi komunikować się ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, odpowiednio uzasadniać swoje stanowisko, prowadzić debatę, potrafi kierować pracą zespołu	P7U_U P7S_UK P7S_UO
K7IBM_U04	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	P7U_U,

		P7S_UU,
K7IBM_U05	Ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla Inżynierii Biomedycznej, w tym zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P7S_UK
K7IBM_U06	Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy z zakresu Inżynierii Biomedycznej poprzez dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnymi	P7S_UW, P7S_UW2_NT, P7S_UW2_INZ
K7IBM_U07	Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy z zakresu Inżynierii Biomedycznej poprzez właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywać oceny, analizy, syntezy oraz interpretacji informacji z zakresu inżynierii Biomedycznej oraz potrafi ją zaprezentować	P7S_UW,
K7IBM_U08	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować i opracować wyniki i wyciągać wnioski	P7S_UW1, P7S_UW_NT1, P7S_UW_INZ1
K7IBM_U09	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne właściwe dla Inżynierii Biomedycznej oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne	P7S_UW2, P7S_UW_NT2, P7S_UW_INZ2
K7IBM_U10	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	P7S-UW1, P7S_UW_NT1, P7S_UW_INZ1
K7IBM_U11	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu z Inżynierią Biomedyczną – istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi występujące w zakresie Inżynierii Biomedycznej, w szczególności w zakresie optyki biomedycznej i/lub elektroniki medycznej oraz zaproponować ich ulepszenia	P7S_UW3, P7S_UW_NT3 P7S_UW_INZ3

K7IBM_U12	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich z zakresu Inżynierii Biomedycznej	P7S_UW2, P7S_UW_NT2, P7S_UW_INZ2
K7IBM_U13	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne – zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związane z Inżynierią Biomedyczną, oraz zrealizować ten projekt – co najmniej w części – używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia	P7S_UW4, P7S_UW_NT4, P7S_UW_INZ4
	Osiąga efekty kształcenia w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności: 1. Elektronika Medyczna (S1EME) — zał. nr 1 2. Optyka Biomedyczna (S2OBI) — zał. nr 2 3. Informatyka Medyczna (S3INM) — zał. nr 3	
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K7IBM_K01	Jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia	P7U_K
K7IBM_K02	Jest gotów podejmować inicjatywę, dokonywać krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji, w których uczestniczy	P7U_K
K7IBM_K03	Jest gotów do przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią	P7U_K
K7IBM_K04	Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści	P7S_KK
K7IBM_K05	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	P7S_KK
K7IBM_K06	Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	P7S_KO

K7IBM_K07	Jest gotów do inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, działania i myślenia w sposób przedsiębiorczy	P7S_KO
K7IBM_K08	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym rozwijania dorobku zawodu, podtrzymywania etosu zawodu oraz przestrzegania i rozwijania zasad etyki	P7S_KR

<b>ZAŁĄCZNIK NR 1</b>		
K7IBM_W09_S1EM E	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu Elektroniki medycznej	P7S_WG, P7S_WG NT, P7S_WG_INZ
K7IBM_W10_S1EME	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę szczegółową związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu metod elektronicznych w diagnostyce medycznej	P7U W, P7S WG, P7S WG NT, P7S WG INZ
<b>ZAŁĄCZNIK NR 2</b>		
K7IBM_W09_S2OBI	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu Optyki biomedycznej	P7S_WG, P7S_WG NT, P7S_WG_INZ
K7IBM_W10_S2OBI	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę szczegółową związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu metod optycznych w diagnostyce medycznej	P7U_W, P7S_WG, P7S WG NT, P7S WG INZ

<b>ZAŁĄCZNIK NR 3</b>		
K7IBM_W09_S3INM	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu Informatyki medycznej	P7S_WG, P7S_WG NT, P7S_WG_INZ
K7IBM_W10_S3INM	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę szczegółową związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu metod informatycznych w diagnostyce medycznej	P7U_W, P7S_WG, P7S_WG NT, P7S_WG INZ
<b>ZAŁĄCZNIK NR 4</b>		
K7IBM_U14_S1EME	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich integrować wiedzę z zakresu Inżynierii Biomedycznej, w tym zadań nietypowych z zakresu bioczuJNIKÓW elektronicznych uwzględniających aspekty pozatechniczne	P7S_UW3, P7S_UW_NT3 P7S_UW_INZ3
K7IBM_U15_S1EME	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć z zakresu Inżynierii Biomedycznej	P7S_UW2, P7S_UW_NT2, P7S_UW_INZ2
<b>ZAŁĄCZNIK NR 5</b>		
K7IBM_U14_S2OBI	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich integrować wiedzę z zakresu Inżynierii Biomedycznej, w tym zadań nietypowych z zakresu bioczuJNIKÓW optycznych uwzględniających aspekty pozatechniczne	P7S_UW3, P7S_UW_NT3 P7S_UW_INZ3
K7IBM_U15_S2OBI	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć z zakresu Inżynierii Biomedycznej	P7S_UW2, P7S_UW_NT2, P7S_UW_INZ2

**ZAŁĄCZNIK NR 6**

K7IBM_U14_S3INM	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich integrować wiedzę z zakresu Inżynierii Biomedycznej, w tym zadań nietypowych z zakresu systemów informatycznych uwzględniających aspekty pozatechniczne	P7S_UW3, P7S_UW_NT3 P7S_UW_INZ3
K7IBM_U15_S3INM	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć z zakresu Inżynierii Biomedycznej	P7S_UW2, P7S_UW_NT2, P7S_UW_INZ2