

DOKUMENTACJA PROGRAMU KSZTAŁCENIA DLA KIERUNKU STUDIÓW: INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA

Spis treści:

1. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów
2. Efekty kształcenia
3. Program studiów
4. Warunki realizacji programu studiów
5. Wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia
6. Inne dokumenty

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROWADZONYCH STUDIÓW

- a) Nazwa kierunku studiów: **Inżynieria Biomedyczna.**
- b) Poziom kształcenia: **studia I stopnia.**
- c) Profil kształcenia: **ogólnoakademicki.**
- d) Forma studiów: **studia niestacjonarne**
- e) Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta, oraz ogólne informacje związane z programem kształcenia: **inżynier.**
- f) Przyporządkowanie do obszaru lub obszarów kształcenia: **obszar nauk technicznych**
- g) Wskazanie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, do których odnoszą się efekty kształcenia: **dziedzina nauk technicznych w zakresie dyscyplin naukowych: biocybernetyka i inżynieria biomedyczna, budowa i eksploatacja maszyn, inżynieria materiałowa, automatyka i robotyka**
- h) Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju: **Podstawowym zadaniem Politechniki Lubelskiej jest kształcenie młodzieży studenckiej na kompetentnych specjalistów oraz światłych i odpowiedzialnych obywateli naszej Ojczyzny. Zapewnienie najwyższego poziomu pracy dydaktycznej, naukowej i wychowawczej jest główną społeczną rolą Uczelni, a udział w tworzeniu europejskiej przestrzeni edukacyjnej - obowiązkiem wobec przyszłych pokoleń. Inżynieria Biomedyczna jest nowoczesnym interdyscyplinarnym kierunkiem studiów łączącym wiedzę szczególnie z obszarów nauk technicznych i medycznych. Konieczność połączenia wiedzy technicznej ze znajomością zagadnień medycznych pozwala w pełny sposób czerpać z dorobku naukowego dwóch uczelni: Politechniki Lubelskiej i Uniwersytetu Medycznego. To połączenie ukazuje jedności edukacji i nauki co służy wspieraniu środowiska gospodarczego i technicznego szczególnie regionu w kierunku kształcenia inżynierów posiadających kompetencje niezbędne do wspierania prac związanych z inżynierią biomedyczną.**
- i) Ogólne cele kształcenia oraz możliwości zatrudnienia (typowe miejsca pracy) i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów: **Absolwent posiada podstawową wiedzę z zakresu inżynierii biomedycznej, w tym w obszarze informatyki medycznej, elektroniki medycznej, biomechaniki inżynierskiej, inżynierii biomateriałów. Absolwent posiada umiejętności korzystania z nowoczesnej aparatury oraz systemów diagnostycznych i terapeutycznych opierających się na metodach, technikach i technologiach teleinformatycznych, informatycznych, elektronicznych i materiałowych. Absolwent jest przygotowany do: współpracy z lekarzami medycyny w zakresie integracji, eksploatacji, obsługi i konserwacji aparatury medycznej oraz obsługi systemów diagnostycznych i terapeutycznych; udziału w wytwarzaniu i projektowaniu aparatury medycznej oraz systemów diagnostycznych i**

terapeutycznych oraz udziału w pracach naukowo-badawczych związanych z inżynierią biomedyczną. Absolwent przygotowany jest do pracy w: szpitalach, jednostkach klinicznych, ambulatoryjnych i poradniach oraz innych jednostkach organizacyjnych lecznictwa; jednostkach wytwórczych aparatury i urządzeń medycznych; jednostkach obrotu handlowego i odbioru technicznego oraz akredytacyjnych i atestacyjnych aparatury i urządzeń medycznych; jednostkach projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych aparatury i urządzeń medycznych; instytutach naukowo-badawczych i konsultingowych oraz administracji medycznej. Absolwent powinien znać język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiadać umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku kształcenia. Absolwent powinien być przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia.

j) Wymagania wstępne (oczekiwane kompetencje kandydata) – zwłaszcza w przypadku studiów drugiego stopnia: **ukończenie szkoły średniej i zdanie egzaminu maturalnego lub posiadanie równoważnego dokumentu zagranicznego potwierdzonego przez polskie władze oświatowe.**

k) Zasady rekrutacji w przypadku studiów drugiego stopnia:

l) Różnice w stosunku do innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach kształcenia prowadzonych w Uczelni: **Kształcenie ukierunkowane jest na zdobycie wiedzy technicznej z zakresu inżynierii biomedycznej. Wiąże to się z koniecznością łączenia wiedzy z zakresu inżynierii z wiedzą medyczną i posiadania umiejętności stosowania tej wiedzy w praktyce.**

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA

a). Tabela 1. Efekty kształcenia dla kierunku studiów I stopnia: Inżynieria Biomedyczna

Opis efektów kształcenia dla kierunku: Inżynieria Biomedyczna	
Poziom kształcenia:	Studia I stopnia
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki
	Osoba, posiadająca kwalifikacje I stopnia:
	Wiedza
<i>IBIA_W01</i>	ma wiedzę z matematyki obejmującą: algebrę i analizę matematyczną w tym rachunek różniczkowy i całkowy, matematykę dyskretną, metody probabilistyczne, statystykę w medycynie, informatyczne narzędzia analizy danych - przydatną do praktycznego zastosowania w zakresie opisu zagadnień technicznych związanych z inżynierią biomedyczną.
<i>IBIA_W02</i>	ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.
<i>IBIA_W03</i>	ma wiedzę w zakresie chemii, obejmującą układ okresowy pierwiastków, podstawowe prawa chemii, charakterystykę stanów materii, wiązania chemiczne w tym wiedzę niezbędną do rozumienia przemian chemicznych i ich znaczenia dla procesów związanych z wytwarzaniem i eksploatacją aparatury biomedycznej.
<i>IBIA_W04</i>	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę podstawową i szczegółową w zakresie mechaniki i wytrzymałości materiałów niezbędną do rozwiązywania problemów technicznych w oparciu o prawa mechaniki w tym w zakresie biomechaniki inżynierskiej; wykonywania analiz wytrzymałościowych elementów maszyn i urządzeń mechanicznych.
<i>IBIA_W05</i>	ma elementarną wiedzę z zakresie materiałów stosowanych w inżynierii w tym szczegółową wiedzę w zakresie biomateriałów.
<i>IBIA_W06</i>	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie elektrotechniki i

	elektroniki, w tym wiedzę niezbędną do projektowania i analizy układów elektrycznych i elektronicznych.
<i>IBIA_W07</i>	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie biochemii w tym wiedzę niezbędną do wykorzystania biochemii w inżynierii biomedycznej.
<i>IBIA_W08</i>	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie biofizyki w tym wiedzę niezbędną do wykorzystania biofizyki w inżynierii biomedycznej.
<i>IBIA_W09</i>	ma szczegółową wiedzę w zakresie architektury i oprogramowania systemów mikroprocesorowych (języki wysokiego i niskiego poziomu).
<i>IBIA_W10</i>	ma elementarną wiedzę w zakresie architektury systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych, niezbędnych do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych służących do projektowania, nadzoru oraz utrzymania urządzeń biomedycznych.
<i>IBIA_W11</i>	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zastosowania sztucznej inteligencji w technice.
<i>IBIA_W12</i>	ma elementarną wiedzę w zakresie sensorów, pomiarów wielkości nieelektrycznych, podstaw sterowania i automatyki oraz ich stosowania w inżynierii biomedycznej.
<i>IBIA_W13</i>	ma podstawową wiedzę z zakresu wykorzystywania akwizycji, przetwarzania, analizy i rozpoznawania sygnałów w realizacji zadań z zakresu inżynierii biomedycznej.
<i>IBIA_W14</i>	ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną i szczegółową z zakresu technik obrazowania medycznego niezbędną do doboru, eksploatacji i konserwacji urządzeń.
<i>IBIA_W15</i>	ma elementarną wiedzę w zakresie projektowania z wykorzystaniem metod wspomagania komputerowego, stosowania i eksploatacji elektronicznej aparatury medycznej.
<i>IBIA_W16</i>	ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie propedeutyki nauk medycznych.
<i>IBIA_W17</i>	ma ogólną wiedzę na temat anatomii i fizjologii człowieka niezbędną w inżynierii biomedycznej.
<i>IBIA_W18</i>	ma ogólną wiedzę w zakresie budowy implantów i sztucznych narządów.
<i>IBIA_W19</i>	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie stosowania aparatury pomiarowej, metrologii warsztatowej i metod oszacowania błędów pomiaru.
<i>IBIA_W20</i>	ma elementarną wiedzę o cyklu życia aparatury medycznej.
<i>IBIA_W21</i>	orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych inżynierii biomedycznej.
<i>IBIA_W22</i>	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna prawne, etyczne i organizacyjne uwarunkowania wykonywania działalności zawodowej w zakresie inżynierki biomedycznej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle biomedycznym.
<i>IBIA_W23</i>	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.
<i>IBIA_W24</i>	ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, zarządzania produkcją i prowadzenia działalności gospodarczej.
<i>IBIA_W25</i>	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.
	Umiejętności
<i>IBIA_U01</i>	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi interpretować uzyskane informacje, dokonywać ich przetwarzania, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
<i>IBIA_U02</i>	potrafi porozumiewać się przy wykorzystaniu różnych technik przekazu; posiada umiejętność posługiwania się technikami informacyjno-komunikacyjnymi w zakresie

	realizacji zadań typowych dla inżynierii biomedycznej.
<i>IB1A_U03</i>	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji takiego zadania.
<i>IB1A_U04</i>	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i angielskim dobrze udokumentowane opracowanie problemów w zakresie zagadnień związanych z inżynierią biomedyczną.
<i>IB1A_U05</i>	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także zgłębiania wiedzy z zakresu inżynierii biomedycznej.
<i>IB1A_U06</i>	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.
<i>IB1A_U07</i>	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii, biochemii i biofizyki do opisu procesów, tworzenia modeli, zapisu algorytmów oraz innych działań w obszarze inżynierii biomedycznej.
<i>IB1A_U08</i>	potrafi zaprojektować proste urządzenie wykorzystywane w medycynie.
<i>IB1A_U09</i>	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe; wyznaczać wielkości fizyczne oraz interpretować uzyskane wyniki.
<i>IB1A_U10</i>	potrafi korzystać z komputerowego wspomaganie oraz metod sztucznej inteligencji do rozwiązywania zadań technicznych.
<i>IB1A_U11</i>	potrafi konfigurować procesy produkcyjne oraz opracowywać dokumentację związaną z przepływem produkcji.
<i>IB1A_U12</i>	ma umiejętność stosowania aparatury pomiarowej, metrologii warsztatowej i metod oszacowania błędu pomiaru.
<i>IB1A_U13</i>	potrafi posługiwać się podstawowym sprzętem i aparaturą stosowaną w inżynierii biomedycznej.
<i>IB1A_U14</i>	potrafi dokonać specyfikacji prostych zadań w zakresie wykorzystania rezonansu magnetycznego, ultradźwięków i innych zjawisk fizycznych w diagnostyce medycznej; potrafi opisać wpływ tych procesów na organizm człowieka.
<i>IB1A_U15</i>	zna zasadę działania i potrzeby obsługi i konserwacji elektronicznej aparatury medycznej.
<i>IB1A_U16</i>	potrafi porównać rozwiązania konstrukcyjne urządzeń ze względu na przyjęte kryteria zarówno użytkowe jak i ekonomiczne.
<i>IB1A_U17</i>	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.
<i>IB1A_U18</i>	potrafi budować bazy danych i przetwarzać informacje w nich zawarte dla potrzeb układów sterowania i kontroli elektronicznych urządzeń medycznych.
<i>IB1A_U19</i>	potrafi posłużyć się symulatorami oraz narzędziami komputerowego wspomaganie projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji części maszyn i zespołów konstrukcyjnych.
<i>IB1A_U20</i>	potrafi dobrać sensory pozwalające na pomiar wielkości nieelektrycznych oraz zaprojektować i zrealizować system informatyczny z elementami przetwarzania sygnałów.
<i>IB1A_U21</i>	potrafi wykorzystać grafikę komputerową do oceny obiektów.
<i>IB1A_U22</i>	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań biomedycznych – dostrzegać ich aspekty społeczne, ekonomiczne i prawne.
<i>IB1A_U23</i>	ma umiejętność formułowania algorytmów i ich programowania z użyciem przynajmniej jednego z popularnych narzędzi programistycznych.
<i>IB1A_U24</i>	potrafi określić działanie diagnostyczne lub terapeutyczne odpowiadające potrzebom jednostki w zakresie wykorzystania aparatury biomedycznej.
<i>IB1A_U25</i>	potrafi konfigurować systemy i urządzenia komunikacyjne w lokalnych sieciach teleinformatycznych.

<i>IB1A_U26</i>	potrafi planować i przeprowadzać prace naukowo-badawcze związane z doskonaleniem aparatury oraz systemów diagnostycznych i terapeutycznych.
<i>IB1A_U27</i>	potrafi sformułować specyfikację prostych urządzeń biomedycznych dla potrzeb realizacji określonych zadań.
<i>IB1A_U28</i>	potrafi opracować prostą dokumentację techniczną w zakresie projektowania inżynierskiego.
	Kompetencje społeczne
<i>IB1A_K01</i>	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
<i>IB1A_K02</i>	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w zakresie inżynierii biomedycznej, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
<i>IB1A_K03</i>	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie podejmowane działania.
<i>IB1A_K04</i>	ma świadomość ważności własnych zachowań i konieczności działania w sposób profesjonalny i sprawny, przestrzegania zasad etyki zawodowej, szacunku wobec pacjenta, klienta, grup społecznych i poszanowania różnorodności poglądów i kultur.
<i>IB1A_K05</i>	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania.
<i>IB1A_K06</i>	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 pracy inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.

Gdzie:

IB – kształcenie w zakresie kierunku: Inżynieria Biomedyczna

I – studia I stopnia

A – profil ogólnoakademicki

symbol po podkreślniku:

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K – kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne - numer efektu kształcenia