

Inżynieria biomedyczna I st.: Zestaw zagadnień egzaminacyjnych 2025/2026

Zagadnienia KIERUNKOWE

Nr	Zagadnienie / Grupa zagadnień	Przykładowe kursy powiązane
K1	Wiązania chemiczne i oddziaływania międzycząsteczkowe – podstawy teoretyczne i znaczenie w układach biologicznych. Makrocząsteczki – budowa i rola w organizmie polimery i metody ich otrzymywania	<ul style="list-style-type: none">• Biochemia• Podstawy chemii ogólnej• Podstawy chemii organicznej
K2	Budowa komórki pro- i eukariotycznej, cykl komórkowy i podziały komórkowe, ścieżki sygnałowe, komunikacja międzykomórkowa, komórki macierzyste, komórka nowotworowa, hodowle komórkowe. Budowa i właściwości błony biologicznej, znaczenie dyfuzji, osmozy i równowagi Nernsta w układach biologicznych, potencjały czynnościowe komórki	<ul style="list-style-type: none">• Biofizyka• Biologia z elementami mikrobiologii• Fizjologia• Propedeutika nauk medycznych
K3	Budowa anatomiczna człowieka, osie i płaszczyzny ruchu człowieka, morfologia i topologia narządów człowieka, metody badań najważniejszych układów oraz monitorowania pracy narządów. Homeostaza – definicja i mechanizmy regulacji	<ul style="list-style-type: none">• Anatomia• Biofizyka• Fizjologia• Propedeutika nauk medycznych
K4	Biomateriały – definicja, biogodność, charakterystyka i zastosowania	<ul style="list-style-type: none">• Biomechanika inżynierska (wykład)• Implanty i sztuczne narządy 1• Podstawy biomateriałów
K5	Sygnały bioelektryczne człowieka o znaczeniu diagnostycznym – rodzaje, zjawiska elektrofizjologiczne, parametry charakterystyczne (zakres amplitud, pasmo częstotliwości, metody oceny ilościowej)	<ul style="list-style-type: none">• Elektroniczna aparatura medyczna 1• Fizjologia• Podstawy elektroniki medycznej

K6	Czujniki – rodzaje, budowa i zasady działania, parametry statyczne i dynamiczne (definicje i metody wyznaczania), zastosowanie w inżynierii biomedycznej	<ul style="list-style-type: none"> • Czujniki i pomiary wielkości nieelektrycznych
K7	Podstawowe prawa elektrotechniki, elementy bierne i czynne, układy elektroniczne (w tym filtry i wzmacniacze), przyrządy pomiarowe, metody pomiaru poszczególnych sygnałów, ocena niepewności pomiarowej	<ul style="list-style-type: none"> • Czujniki i pomiary wielkości nieelektrycznych • Podstawy elektroniki medycznej
K8	Metody i aparatura do badania sygnałów fizjologicznych (spirometria, audiometria, EKG, EMG, ENG, pomiar ciśnienia tętniczego krwi)	<ul style="list-style-type: none"> • Elektroniczna aparatura medyczna 1 • Podstawy elektroniki medycznej
K9	Zjawiska i efekty optyczne wykorzystywane w inżynierii biomedycznej (absorpcja, luminescencja, rozpraszanie, odbicie, załamanie, interferencja, dyfrakcja). Diagnostyka obrazowa – podstawy fizyczne, techniki, cechy technik	<ul style="list-style-type: none"> • Optyka inżynierska • Podstawy biofotoniki • Techniki obrazowania medycznego
K10	Języki programowania – przykłady, charakterystyka, zastosowanie. Podstawowe elementy algorytmów i języków programowania, podstawowe struktury danych, przykładowy algorytm sortowania, rekurencja w programowaniu, metody sprawdzania poprawności oprogramowania, rodzaje interfejsów użytkownika	<ul style="list-style-type: none"> • Cyfrowe przetwarzanie sygnałów • Mikrokontrolery • Techniki programowania • Wprowadzenie do programowania
K11	Próbkowanie i filtracja sygnałów – zasady próbkowania, rodzaje filtrów, charakterystyka, zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> • Cyfrowe przetwarzanie sygnałów
K12	Analiza statystyczna danych biomedycznych – statystyki opisowe, histogramy, wykresy pudełkowe; testy statystyczne (Studenta, Wilcoxona, Manna-Whitneya, ANOVA), testowanie normalności, korelacje	<ul style="list-style-type: none"> • Cyfrowe przetwarzanie sygnałów • Metody statystyczne w bioinżynierii • Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa

Nr	Zagadnienie / Grupa zagadnień	Przykładowe kursy powiązane
Zagadnienia specjalnościowe: BIOMECHANIKA INŻYNIERSKA		
B1	Czynniki wpływające na lepkość krwi. Budowa i zasada działania pomp serca i stymulatorów serca. Sztuczne zastawki serca – klasyfikacja, wady i zalety	<ul style="list-style-type: none"> • Bioprzepływy • Implanty i sztuczne narządy
B2	Sprzęt stosowany do pionizacji i reedukacji chodu. Budowa, podział i funkcje ortotulowia, szyi i kończyn. Źródła sił sterujących ruchem protezy kończyny górnej	<ul style="list-style-type: none"> • Inżynieria rehabilitacyjna
B3	Funkcje, podział i zasada działania stabilizatorów zewnętrznych kości długich. Endo- protezy stawu biodrowego i kolanowego – podział, budowa	<ul style="list-style-type: none"> • Implanty i sztuczne narządy
B4	Techniki wytwarzania stosowane w produkcji endoprotez i implantów. Techniki modyfikacji powierzchni biomateriałów stosowanych na implanty.	<ul style="list-style-type: none"> • Technologia implantów
B5	Przekładnie mechaniczne stosowane w układach napędowych urządzeń medycznych i rehabilitacyjnych – cechy charakterystyczne i parametry. Szacowanie oporów ruchu w urządzeniach medycznych i rehabilitacyjnych	<ul style="list-style-type: none"> • Projektowanie konstrukcji mechanicznych
B6	Metoda elementów skończonych (MES) – na czym polega, zasady tworzenia modeli geometrycznych, wybór typu elementu skończonego, dyskretyzacja modelu, definiowanie właściwości materiałowych, definiowanie warunków brzegowych.	<ul style="list-style-type: none"> • Metody doświad. i num. w biomechanice • Metody numeryczne w biomechanice
B7	Główne rodzaje systemów śledzenia ruchu wykorzystywane we wspomaganiu procedur chirurgicznych – zasady działania, wady i zalety. Komputerowe wspomaganie zabiegów operacyjnych z użyciem przedoperacyjnego obrazowania 3D. Algorytmy umożliwiające zastosowanie planu operacyjnego pod kontrolą nawigacji.	<ul style="list-style-type: none"> • Biomechanika inżynierska • Systemy nawigacyjne w medycynie

Nr	Zagadnienie / Grupa zagadnień	Przykładowe kursy powiązane
Zagadnienia specjalnościowe: ELEKTRONIKA MEDYCZNA		
E1	Zasilanie urządzeń elektronicznych – źródła i metody zasilania, dobór do obciążenia, zasada działania i parametry stabilizatorów kompensacyjnych, parametry zasilaczy	<ul style="list-style-type: none"> • Układy elektroniczne
E2	Zastosowanie wzmacniaczy operacyjnych w urządzeniach biomedycznych – wzmacnianie sygnału, filtry, komparatory, wzmacniacze pomiarowe, parametry i właściwości rzeczywistych wzmacniaczy operacyjnych	<ul style="list-style-type: none"> • Układy elektroniczne
E3	Struktura urządzenia biomedycznego. Wymagania i rola poszczególnych składowych struktury	<ul style="list-style-type: none"> • Konstrukcja urządzeń biomedycznych
E4	Klasyfikacja i zabezpieczenie pomieszczeń użytkowanych medycznie, klasyfikacja urządzeń medycznych ze względu na klasę ochronności	<ul style="list-style-type: none"> • Bezp. elektryczne w zakładach opieki zdrowotnej
E5	Budowa aparatu RTG, tomografu rentgenowskiego, tomografu rezonansu jądrowego, aparatury do badania PET i SPECT, charakterystyka i funkcja elementów składowych	<ul style="list-style-type: none"> • Elektroniczna aparatura medyczna
E6	Metody bioimpedancyjne w pomiarach biomedycznych, zasada pomiaru, przykłady aplikacji	<ul style="list-style-type: none"> • Pomiary bioimpedancyjne
E7	Budowa mikrokontrolera i jego zastosowanie w urządzeniach elektromedycznych	<ul style="list-style-type: none"> • Mikrokontrolery • Systemy wbudowane w zastosowaniach biomed.

Nr	Zagadnienie / Grupa zagadnień	Przykładowe kursy powiązane
Zagadnienia specjalnościowe: INFORMATYKA MEDYCZNA		
I1	Języki programowania (assembler, C, Java, Matlab, Python, SQL) – cechy, zastosowanie, porównanie, przykłady kodu	<ul style="list-style-type: none"> • Bazy danych • Cyfrowe przetwarzanie sygnałów • Mikrokontrolery • Techniki programowania • Wprowadzenie do programowania • Zaawansowane programowanie obiektowe
I2	Techniki programowania i struktury danych – kolekcje, strumienie, wyrażenia lambda, programowanie zorientowane obiektowo, wzorce projektowe, interfejsy użytkownika, obsługa zdarzeń, mechanizm wyjątków, testy oprogramowania, programowanie dynamiczne, przerwania	<ul style="list-style-type: none"> • Mikrokontrolery • Techniki programowania • Wprowadzenie do programowania • Wstęp do bioinformatyki • Zaawansowane programowanie obiektowe
I3	Projekty informatyczne – cykl życia, metodyki zarządzania, techniki i narzędzia wspierające realizację	<ul style="list-style-type: none"> • Inżynieria oprogramowania • Zaawansowane programowanie obiektowe
I4	Architektury i modele systemów bazodanowych – charakterystyka i przykłady	<ul style="list-style-type: none"> • Bazy danych
I5	Sieci informatyczne – rodzaje i topologie, warstwy modelu TCP/IP. Interfejsy i protokoły komunikacyjne – charakterystyka oraz zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> • Systemy pomiarowe • Technologie sieciowe
I6	Numeryczne metody modelowania procesów biologicznych – rodzaje i przykładowe zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> • Metody numeryczne • Modelowanie układów biologicznych
I7	Metody porównywania sekwencji w bioinformatyce – przykłady i zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> • Wstęp do bioinformatyki

Nr	Zagadnienie / Grupa zagadnień	Przykładowe kursy powiązane
Zagadnienia specjalnościowe: OPTYKA BIOMEDYCZNA		
O1	Korpuskularno – falowy dualizm światła – foton/fala świetlna, efekt fotoelektryczny, dyfrakcja, rozpraszanie, absorpcja, luminescencja, interferencja, polaryzacja i koherencja światła, holografia optyczna, układy interferometryczne	<ul style="list-style-type: none"> • Optyka falowa • Interferometria i holografia
O2	Elementy, przyrządy, układy i czujniki optyczne stosowane w pomiarach optycznych lub obrazowaniu biomedycznym – podstawy działania, cechy, konfiguracje, charakterystyka i zastosowanie	<ul style="list-style-type: none"> • Optyczna diagnostyka medyczna • Konstrukcje i pomiary Optyczne • Przyrządy i układy optyczne • Optyka instrumentalna • Optyczne czujniki chemiczne i biosensory • Biomedycyna laserowa
O3	Oddziaływanie promieniowania UV-VIS-IR z obiektami biologicznymi, lasery i promieniowanie laserowe – podstawy fizyczne, cechy, zastosowanie w diagnostyce i terapii medycznej	<ul style="list-style-type: none"> • Optyczna diagnostyka medyczna • Biomedycyna laserowa • Analiza danych spektroskopowych
O4	Techniki optyczne wykorzystywane w diagnostyce medycznej i biologii – podstawy fizyczne, rodzaje i ich główne cechy, zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> • Optyczna diagnostyka medyczna
O5	Wykorzystanie metod numerycznych w optyce biomedycznej – metody macierzowe w optyce, analiza trajektorii biegu promieni świetlnych, analiza dyfrakcji światła, numeryczna propagacja światła, filtracja przestrzenna, odwzorowanie optyczne	<ul style="list-style-type: none"> • Metody numeryczne w optyce biomedycznej