

Pytania na egzamin dyplomowy
Kierunek: **INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA**
Studia pierwszego stopnia

Biomateriały

1. Definicja i podstawowe grupy biomateriałów.
2. Proces degradacji biomateriałów, w tym przykładowa krzywa degradacji.
3. Przykłady wykorzystania stopów z pamięcią kształtu w medycynie.
4. Badania biogodności materiałów na implanty w chirurgii kostnej.
5. Dyfrakcja rentgenowska w badaniu struktury krystalicznej materiałów.

Biomechanika inżynierska

1. Elementy biomechaniki stawów człowieka.
2. Osteosynteza w leczeniu układów kostnych.
3. Rekonstrukcja techniczna stawów człowieka.
4. Biotribologia stawów człowieka.
5. Rola kręgosłupa jako układu osiowego człowieka.
6. Charakterystyki mechaniczne tkanek (tkanki kostne i tkanki miękkie).

Mechanika i wytrzymałość materiałów

1. Obliczenia wytrzymałościowe przy zginaniu ze skręcaniem.
2. Omówić zjawisko relaksacji naprężeń.
3. Omówić mechaniczne zmęczenie materiału.
4. Narysować i omówić wykres Wohlera.
5. Narysować i omówić wykres Smitha.

Biologia człowieka

1. Główne rodzaje tkanek w organizmie człowieka – budowa i funkcje tych tkanek: łączna, chrzęstna, kostna, mięśniowa, nerwowa, krew
2. Funkcje biologiczne i mechanizm działania enzymów.
3. Oddychanie tlenowe w komórce.
4. Przepływ informacji genetycznej w komórce.

Biofizyka

1. I i II zasada termodynamiki w układach biologicznych.
2. Transport w błonach komórkowych jako zjawisko dynamiczne (procesy sprzężone, współczynnik Stavernanna).
3. Bioelektryczność: potencjały elektrochemiczne, dyfuzyjne(Nernsta), potencjał spoczynkowy i czynnościowy komórki.
4. Biofizyka tkanki nerwowej. Potencjały czynnościowe komórki, zjawiska w synapsach, sieci neuronowe.
5. Energetyka serca, układ krążenia.

Materiałoznawstwo

1. Co to jest sieć przestrzenna i komórka elementarna
2. Układ atomów w ciałach krystalicznych i amorficznych
3. Klasyfikacja defektów sieci krystalicznej i ich wpływ na własności materiałów
4. Fazy międzymetaliczne – cechy charakterystyczne i rodzaje
5. Klasyfikacja materiałów wg. różnych kryteriów

Podstawy elektrotechniki i elektroniki

1. Dwójniki bierne - rezystor, kondensator: definicja, funkcja w obwodach elektrycznych, łączenie szeregowo i równoległe, praca przy prądzie stałym i zmiennym.
2. Dwójniki aktywne - źródło napięciowe i prądowe: symbol graficzny, schemat zastępczy źródła rzeczywistego, bieg jałowy źródła, charakterystyka obciążenia.
3. Tranzystor bipolarny: typy tranzystorów, budowa, sposób sterowania, charakterystyka wejściowa, wyjściowa i przejściowa, model sygnałowy i jego parametry zastępcze.
4. Tranzystor unipolarny: typy tranzystorów, budowa, zasada działania, charakterystyki, model sygnałowy i jego parametry zastępcze.
5. Podstawowe bramki logiczne: symbol graficzny, tabela prawdy, konwersja bramek z wykorzystaniem praw algebry Boole'a.

Metody statystycznej analizy danych

1. Porównanie miar położenia.
2. Porównane miar rozrzutu.
3. Współczynnik korelacji liniowej Pearsona.
4. Dobór wielkości próby w estymacji przedziałowej.
5. Wyznaczanie obszaru krytycznego w weryfikacji hipotez statystycznych.

Wspomagane komputerowo projektowanie inżynierskie

1. Rodzaje rysunków technicznych.
2. Zasady wymiarowania stosowane w rysunku technicznym.
3. Rodzaje tolerancji.
4. Oznaczanie chropowatości w rysunku technicznym.
5. Rodzaje linii stosowanych w rysunku technicznym.

Języki programowania

1. Jaki cel ma projektowanie programu i jakie są etapy tego procesu?
2. Różnica między programowaniem strukturalnym i obiektowym.
3. Konstruktory i destruktory – rodzaje i znaczenie.
4. Dziedziczenie i hierarchie klas.
5. Algorytmy: sortujące (sortowanie bąbelkowe, sortowanie szybkie, sortowanie przez wstawianie, sortowanie kopcowe).

Metrologia I

1. Błąd w pomiarach złożonych - pośrednich. Równanie pomiaru. Różnica pomiędzy błędem granicznym a niepewnością pomiaru złożonego.
2. Błędy losowe (przypadkowe): geneza rozrzutu wskazań, wynik pomiaru, błąd standardowy i graniczny.
3. Metoda zerowa pomiaru: różnica pomiędzy metodą kompensacyjną, a komparacyjną, przykłady. Równanie pomiaru i błąd graniczny. \
4. Pomiar napięć DC metodą całkowania pojedynczego i podwójnego. Zasada pomiaru, dokładność.
5. Parametry pionowe/amplitudowe struktury geometrycznej powierzchni, pomiar chropowatości powierzchni.

Sensory i pomiary wielkości nieelektrycznych/Biosensory

1. Czujniki do pomiaru podstawowych funkcji życiowych człowieka.
2. Zasada działania i przykłady zastosowania czujnika dźwięku.
3. Polarografia i voltamperometria - zasadnicze różnice pomiędzy tymi metodami
4. Rodzaje przetworników stosowanych w biosensorach.
5. Generacje biosensorów elektrochemicznych.

Cyfrowe przetwarzanie sygnałów

1. Analiza i synteza sygnałów z zastosowaniem szeregu Fouriera.
2. Charakterystyka procesu przetwarzania analogowo-cyfrowego sygnałów.
3. Twierdzenie o próbkowaniu oraz skutki niedotrzymania jego warunków.
4. Rodzaje charakterystyk widmowych układów dyskretnych i ich wyznaczanie.
5. Filtry cyfrowe o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej.

Automatyka i robotyka

1. Porównanie układów regulacji automatycznej z/bez ujemnego sprzężenia zwrotnego.
2. Kryteria oceny jakości procesu regulacji.
3. Porównanie metod analizy układów w dziedzinie częstotliwości i czasu.
4. Regulator PID: rola poszczególnych członów i metody strojenia.
5. Omówić przykład zastosowania sprzężenia zwrotnego w sterowaniu Manipulatorem obrotowym.

Elektroniczna aparatura medyczna

1. Elektrodiagnostyka medyczna. Sygnały bioelektryczne człowieka przydatne diagnostycznie - geneza powstawania, sposób pobierania i przetwarzania, parametry charakterystyczne.
2. Kryteria doboru parametrów wzmacniacza w pomiarach sygnałów bioelektrycznych.
3. Rentgenowska transmisyjna tomografia komputerowa. Różnice w stosunku do rentgenografii konwencjonalnej, detektory promieniowania, zastosowanie.
4. Emisyjna tomografia komputerowa SPECT i PET: zasada pomiaru, detektory promieniowania, czułość obrazowania. Wady i zalety.
5. Obrazowanie medyczne metodą ultradźwiękową transmisyjną i Dopplerowską.

Techniki obrazowania medycznego

1. Opisać zjawiska zachodzące podczas przechodzenia promieniowania rentgenowskiego przez ciało ludzkie. Skala Hounsfielda.
2. Zasada działania MRI. Relaksacja, stałe czasowe.
3. Przekształcenia punktowe obrazów. Histogram.
4. Omówić zjawiska zachodzące podczas przechodzenia fali akustycznej przez ciało ludzkie.
5. Omówić podstawowe typy filtrów cyfrowych stosowanych do przetwarzania obrazów.

Implanty i sztuczne narządy

1. Opis technik dializacyjnych.
2. Generacje polskiego sztucznego serca.
3. Biologiczne i niebiologiczne metody wspomagania funkcji wątroby.

Biomechatronika

1. Pojęcie projektowania mechatronicznego.
2. Struktura układów mechatronicznych.
3. Budowa i działanie czujników siły, położenia, przyspieszeń.

Inżynieria rehabilitacji/Dynamika układu ruchu

1. Co to jest rehabilitacja. Rola inżynierii rehabilitacyjnej. Fazy procesu rehabilitacji.
2. Aparatura wykorzystywana w fizykoterapii wraz z opisem zjawisk wykorzystywanych w trakcie terapii.
3. Zasady projektowania sprzętu do rehabilitacji ruchowej

Techniki wytwarzania wyrobów medycznych/Kształtowanie warstwy wierzchniej wyrobów medycznych

1. Kryteria wyboru technologii wytwarzania wyrobów medycznych.
2. Innowacyjne metody wytwarzania implantów.
3. Dezynfekcja i sterylizacja wyrobów medycznych.

Podstawy nanotechnologii/Nanobiomateriały

1. Metody wytwarzania nanomateriałów – bottom up i top down.
2. Podział nanomateriałów inżynierskich i ich zastosowanie w medycynie.
3. Podział nanomateriałów ze względu na stosunek wymiarów.

Zagadnienia cieplne i przepływowe w układach biologicznych/Modelowanie i symulacja układów biologicznych

1. Zasady termodynamiki. Sposoby przekazywania energii. Pojęcie entropii i entalpii.
2. Zjawisko przewodzenia ciepła – równanie rządzące, warunki brzegowe, sposoby rozwiązania.
3. Zjawisko przepływu płynu – równanie rządzące, warunki brzegowe, sposoby rozwiązania.

Przedsiębiorczość i zarządzanie jakością

1. Cykl Deminga w rozwoju innowacyjnych produktów.
2. Wymień co najmniej trzy elementy mikro i makro otoczenia przedsiębiorstwa.
3. Omów strukturę bilansu.