

Pytania na egzamin dyplomowy  
Kierunek: **INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA**

**Studia pierwszego stopnia**

*(obowiązuje w roku akademickim 2015/2016)*

**Przedmioty kierunkowe**

**Biomateriały (dr inż. Agnieszka Kaczmarek-Pawelska)**

1. Przykłady wykorzystania właściwości stopów z pamięcią kształtu w medycynie.
2. Badania biozgodności materiałów na implanty w chirurgii kostnej.
3. Wymagania stawiane materiałom do zespalania tkanek miękkich – przykłady.
4. Kryteria doboru materiałów stosowanych w kardiochirurgii i chirurgii naczyniowej.
5. Właściwości i zastosowanie bioceramiki porowatej (korundowej, HAP, TCP).

**Biomechanika inżynierska, Projektowanie układów biomechanicznych (prof. dr hab. inż. Romuald Będziński)**

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)

**Biologia (dr Krystyna Walińska)**

1. Budowa komórki eukariotycznej - organelli komórkowych z uwzględnieniem różnic pomiędzy komórką zwierzęcą, roślinną, grzybów
2. Główne rodzaje tkanek w organizmie człowieka – budowa i funkcje tych tkanek: łączna, chrzęstna, kostna, mięśniowa, nerwowa, krew
3. Budowa chemiczna organizmów żywych - rodzaje i budowa białek, węglowodanów, lipidów i kwasów nukleinowych i ich rozmieszczenie w komórce np. błony komórkowe, tkanki, materiał genetyczny

**Biofizyka (dr hab. Jarosław Piskorski)**

1. I i II zasada termodynamiki w układach biologicznych.
2. Transport w błonach komórkowych jako zjawisko dynamiczne (procesy sprzężone, współczynnik Stawermanna).
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 (dr inż. Agnieszka Kaczmarek-Pawelska)**

1. Struktura materiałów.
2. Wpływ defektów struktury krystalicznej na właściwości materiałów.
3. Właściwości materiałów.
4. Materiały inżynierskie stosowane w inżynierii biomedycznej.
5. Technologiczne metody wytwarzania.

## **Podstawy elektrotechniki i elektroniki**

1. Dwójniki bierne - rezystor, kondensator: definicja, funkcja w obwodach elektrycznych, łączenie szeregowe 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 (prof. dr hab. inż. Dariusz Uciński)**

1. Porównanie miar położenia.
2. Porównanie 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 (mgr inż. Ewa Paradowska)**

1. Metody odwzorowywania kształtu bryły na płaszczyźnie.
2. Zasady wymiarowania.
3. Rodzaje tolerancji w rysunku technicznym.
4. Omówić rysunek wykonawczy.
5. Omówić rysunek złożeniowy.

## **Języki programowania (dr inż. Wojciech Zając/dr inż. Katarzyna Arkusz)**

1. Na czym polega idea programowania strukturalnego.
2. Opisz sposób przechowywania danych w pamięci komputera.
3. Opisz pojęcie funkcji (w kontekście programowania komputera).
4. Opisz ideę programowania obiektowego.
5. Jaki cel ma projektowanie programu i jakie są etapy tego procesu?

## **Podstawy metrologii (dr inż. Agnieszka Kierzkowska/dr inż. Mariusz Krajewski)**

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 (dr inż. Katarzyna Arkusz/ dr inż. Mariusz Krajewski)**

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. 3 generacje biosensorów elektrochemicznych.

### **Cyfrowe przetwarzanie sygnałów (dr inż. Mirosław Kozioł )**

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.

### **Grafika komputerowa (dr hab. inż. Sławomir Nikiel, prof. UZ)**

1. Jakie modele barw są stosowane w cyfrowej reprezentacji obrazu?
2. Na czym polega filtracja obrazu cyfrowego?
3. Jaką rolę pełni interpolacja w grafice wektorowej?
4. Podaj reprezentacje obiektów grafiki wektorowej 3D.
5. Jakie metody używa się do mapowania tekstur na obiekty 3D?

### **Automatyka i robotyka (dr inż. Wojciech Paszke)**

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 (Dr inż. Mariusz Krajewski)**

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 (dr hab. inż. Krzysztof Sozański)**

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.

## **Przedmioty na specjalności Biomechanika i Biomateriały w medycynie**

### **Zaawansowane metody badań materiałów (dr inż. Agnieszka Kaczmarek-Pawelska)**

1. Wyznaczenie potencjału równowagowego, oporu polaryzacyjnego i szybkości degradacji materiałów implantowych in vitro
2. Mikroskopia skaningowa, sił atomowych i rentgenowska w badaniu biomateriałów.
3. Elektrochemiczne metody formowania warstw porowatych biomateriałów

### **Elementy mechatroniki (Dr inż. Tomasz Klekiel)**

1. Charakterystyka systemu mechatronicznego
2. Zasady projektowania mechatronicznego
3. Zasady doboru sensorów

### **Inżynieria rehabilitacji (Dr inż. Tomasz Klekiel)**

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 (prof. dr hab. inż. Eugene Feldshtein)**

1. Podstawy procesów technologicznych obróbki wiórowej
2. Zalety i wady procesów technologicznych obróbki ścierniej
3. Przydatność niekonwencjonalnych metod obróbki wyrobów medycznych (elektroerozyjna, elektrochemiczna, powlekanie, inne)

### **Podstawy nanotechnologii i materiałów funkcjonalnych (dr inż. Katarzyna Arkusz)**

1. Zastosowanie nanocząstek tlenków metali.
2. Wytwarzanie nanomateriałów (0-, 1- i 2-wymiarowych) metodami „bottom up” i „top down” – omów i podaj przykłady metod chemicznych i fizycznych
3. Przyczyny niestabilności i metody stabilizacji układów nanocząstek.

### **Zagadnienia cieplne i przepływowe w układach biologicznych (dr inż. Roman Sobczak)**

1. Sposoby przekazywania energii.
2. Obieg chłodniczy Lindego – zasada pracy sprężarkowych agregatów chłodniczych oraz pomp ciepła.
3. Efekt psychrometryczny przy parowaniu wody – występowanie w praktyce

### **Przedsiębiorczość i Zarządzanie jakością (dr inż. Agnieszka Kaczmarek-Pawelska)**

1. Klasyfikacja potrzeb wg Abrahama Maslowa – piramida potrzeb i zasada hierarchicznego zaspakajania potrzeb
2. Co to jest popyt?
3. Wymień kilka metod pobudzania kreatywnego myślenia