

LISTA PYTAŃ I ZAGADNIENI NA EGZAMIN DYPLOMOWY

kierunek: Inżynieria Biomedyczna

studia II stopnia

moduły/kolory: czarny (A) – moduł podstawowy (obowiązkowy dla wszystkich specjalności)

zielony (B) – specjalność „Nowoczesne Technologie i Konstrukcje dla Medycyny”

czzerwony (C) – specjalność „Informatyka w Medycynie”

(w nawiasie: EFEKTY KSZTAŁCENIA – IBK_)

MODUŁ A

Współczesne zagadnienia inżynierii biomateriałów

1. Biomimetyka – pojęcie, przykłady konstrukcji biomimetycznych.
2. Nanomateriały i nanotechnologie: definicje i metody technologiczne otrzymywania, przykłady nanomateriałów i nanotechnologii w medycynie.
3. Materiały inteligentne: klasyfikacja, charakterystyka materiałów z pamięcią kształtu.
4. Materiały dla inżynierii tkankowej: rusztowania (scaffolds) – wymagania, przykłady materiałów.
5. Nowoczesne metody badań biomateriałów – klasyfikacja, podstawy fizyczne metod takich jak mikroskopia skaningowa, metody rentgenostrukturalne, spektroskopia IR.
6. Biomateriały w ortodoncji - charakterystyka porównawcza.
7. Materiały ciekłokrystaliczne - podział, charakterystyka, przykłady aplikacji medycznych.

Bioinformatyka

8. Na czym polega i jaki jest cel dopasowania sekwencji nukleotydowych?
9. Co wiesz o genetycznych bazach danych?
10. Bioinformatyka a Internet.
11. Jakie znasz paradygmaty tworzenia programów komputerowych.
12. Wymień języki programowania stosowane w bioinformatyce. Który jest obecnie najczęściej stosowany?

Telematyka medyczna

13. Opisz proces transmisji danych za pomocą warstwowego modelu OSI.
14. Adresowanie stacji sieciowych pracujących z protokołem IP.
15. Charakterystyka metod transmisji danych wykorzystywanych do telediagnostyki i akwizycji danych z pomiarów medycznych poprzez sieci telekomunikacyjne.

Modelowanie struktur anatomicznych

16. Wyjaśnij pojęcia: modelowanie, model, model fizyczny, model matematyczny.
17. Omów metodykę budowy modelu geometrycznego wybranego elementu anatomicznego (np. kości udowej) na podstawie wyników komputerowej tomografii rentgenowskiej.
18. Na czym polega metoda elementów skończonych? Podaj przykład zastosowania metody elementów skończonych w inżynierii biomedycznej.
19. Funkcja kształtu elementu skończonego - omów na przykładzie wybranego typu elementu. Wyjaśnij do czego służy funkcja kształtu oraz czym różnią się elementy z liniową i z kwadratową funkcją kształtu.
20. Wyjaśnij koncepcję wykorzystania zagadnienia prostego dynamiki (Inverse Dynamics) w symulacji numerycznej układu ruchu człowieka.

Systemy CAx

21. Wymień i scharakteryzuj typy modeli geometrycznych wykorzystywanych przy modelowaniu obiektów technicznych.
22. Opisz proces opracowywania dokumentacji technologicznej na obrabiarki sterowane numerycznie z wykorzystaniem systemów CAM.
23. Omów etapy analizy prowadzonej przy pomocy metody elementów skończonych.

Inżynieria tkankowa i genetyczna

24. Omów media do hodowli komórek (np. DMEM, RPMI).
25. Wymień i krótko scharakteryzuj kluczowe etapy procesu klonowania.
26. Wymień metody inżynierii genetycznej wprowadzania genu do organizmu zwierząt i omów wybraną.
27. Wyjaśnij pojęcie wektora DNA i podaj podział wektorów DNA.

Sztuczna inteligencja

28. Wymień cechy sygnałów biomedycznych, które są przesłanką stosowania sztucznej inteligencji w inżynierii biomedycznej.
29. Co to są drzewa decyzyjne? Przedstaw ich zalety i wady.
30. Przedstaw znane Ci rodzaje uczenia sztucznych sieci neuronowych.
31. Na czym polega istota działania algorytmów genetycznych?
32. Co to jest sztuczna inteligencja?

MODUŁ B

Nowoczesne konstrukcje i technologie dla medycyny

Konstrukcje ortopedyczne

1. Stabilizatory stosowane w leczeniu złamań kości długich – omów podstawowe typy oraz przedstaw wybraną konstrukcję.
2. Implanty stosowane w chirurgii kręgosłupa – omów podstawowe typy oraz przedstaw wybrane przykłady rozwiązań konstrukcyjnych.
3. Mocowanie elementów endoprotez z wykorzystaniem cementu kostnego oraz bez użycia cementu – porównaj, omów aspekty konstrukcyjne, biomechaniczne i eksploatacyjne.
4. Całkowita endoproteza stawu biodrowego a połowicza endoproteza stawu biodrowego – wyjaśnij różnice w budowie i obszarach zastosowań.
5. Omów konstrukcję całkowitej endoprotezy stawu kolanowego.
6. Omów konstrukcję całkowitej endoprotezy stawu ramiennego.

Bioinżynieria w stomatologii

7. Wyjaśnij pojęcie *implant stomatologiczny*. Przedstaw podstawowe typy implantów i omów konstrukcję jednego z nich.
8. Wymień i krótko scharakteryzuj sposoby pozyskiwania danych w komputerowo wspomaganiej stomatologii.
9. Omów zastosowania druku 3D w stomatologii.

Zaawansowane technologie wytwarzania w medycynie

10. Zaproponuj metodę wytwarzania igły (kaniuli) do strzykawki wraz z metodą jej ostrzenia.
11. Otrzymywanie endoprotezy Wellera metodą wosku traconego.
12. Technologia otrzymywania drutu Kirschnera.
13. Omów nowoczesne metody otrzymywania panewki endoprotezy stawu biodrowego.
14. Omów sposoby sterylizacji wyrobów medycznych.
15. Omów etapy otrzymywania wyrobów medycznych metodą wtryskiwania proszków metali (ang. metal injecting molding - MIM).
16. Przedstaw techniki szybkiego spiekania proszków metali (PPS, SPS, mikrofalowe i inne).
17. Wymień metody szybkiego prototypowania i omów jedną z nich.
18. Przedstaw różnice w budowie i zasadzie działania urządzeń SLS i SLM oraz wady i zalety tych metod.
19. Przedstaw klasyfikację nowoczesnych metod topienia metali i ich stopów. Omów szczegółowo jedną z nich.

Biomechatronika

20. Omów rolę mikroprocesora w urządzeniu biomechatronicznym.
21. Omów rolę sensora w urządzeniu biomechatronicznym. Podaj kilka przykładów ze szczególnym zastosowaniem w inżynierii biomedycznej.
22. Omów rolę aktora w urządzeniu biomechatronicznym? Zdefiniuj sygnały wejściowe i wyjściowe urządzenia.
23. Projektowanie urządzeń biomechatronicznych. Omów ogólną metodykę projektowania i zdefiniuj stosowane narzędzia.
24. Synergia w projektowaniu urządzeń biomechatronicznych.

Instrumentarium i narzędzia chirurgiczne

25. Przedstaw klasyfikację urządzeń i narzędzi chirurgicznych.
26. Omów główne elementy narzędzi i urządzeń chirurgicznych oraz przedstaw ich charakterystykę funkcjonalno-konstrukcyjną.
27. Przedstaw charakterystykę materiałów stosowanych na instrumentarium chirurgiczne.
28. Omów problematykę ergonomii instrumentarium i przyrządów medycznych.

Mechanobiologia

29. Opisz podstawowe właściwości komórek mezenchymalnych i przedstaw techniki mechanicznej stymulacji komórek.
30. Opisz wpływ czynników mechanicznych na adaptację funkcjonalną tkanki kostnej.
31. Wymień podstawowe elementy stosowane w tworzeniu modelu komórki. Omów wybrany model komórkowy.
32. Omów proces tworzenia kostniny oraz wpływ czynników mechanicznych na proces zrostu kostnego po złamaniu trzonu kości długiej.

Procedury certyfikacji wyrobów medycznych

33. Omów klasyfikację wyrobów medycznych.
34. Wyjaśnij pojęcie: jednostka notyfikująca, organ merytoryczny i znak CE.
35. W jaki sposób powinna być wykonana kliniczna ocena wyrobów medycznych?
36. W jakim celu wykonuje się certyfikację wyrobów medycznych?

MODUŁ C

Informatyka w medycynie

Zaawansowane przetwarzanie pomiarów biomedycznych

1. Przedstaw fazy przetwarzania i analizy biosygnalów.
2. Przedstaw schemat blokowy rejestratora biopotencjałów. Opisz jego składowe.
3. Wymień i krótko scharakteryzuj zaawansowane metody analizy częstotliwościowej sygnałów.
4. Wymień i krótko scharakteryzuj metody dynamiki nieliniowej w analizie sygnałów biomedycznych.

Komputerowe planowanie przedoperacyjne

5. Przedstaw algorytm postępowania podczas rekonstrukcji elementów anatomicznych za pomocą oprogramowania komputerowego.
6. Skanery wewnątrzustne – omów rodzaje i zastosowania.
7. Zastosowanie druku 3D w planowaniu i wspomaganiu operacji chirurgicznych.

Neuroinformatyka

8. Metody obrazowe pomiaru aktywności mózgu.
9. Model neuronu Hodgkina-Huxleya.
10. Interfejsy mózg-komputer.
11. Magnetoencefalografia, a elektroencefalografia.
12. Modelowanie mózgu.

Komputerowe wspomaganie przetwarzania obrazów

13. Przedstaw podstawowe typy obrazowań medycznych z uwzględnieniem ich zastosowania w medycynie.
14. Przedstaw metody interpretacji informacji obrazowej w kontekście oceny jakości i wiarygodności diagnostycznej obrazów.
15. Podział metod filtracji stosowanej w analizie obrazu. Scharakteryzuj je.
16. Przedstaw etapy algorytmu rozpoznawania obrazów.

Zaawansowane techniki programowania

17. Wyjaśnić ideę programowania obiektowego. Zdefiniować pojęcia *klasa* i *obiekt*.
18. Wyjaśnić technikę dziedziczenia w programowaniu obiektowym.
19. Na prostym przykładzie wyjaśnić technikę przeciążania operatorów w programowaniu obiektowym.
20. Zaprezentuj ideę i przykłady zastosowania obiektów kontenerowych w programowaniu obiektowym.

Medyczne systemy doradcze

21. Co to jest medyczny system doradczy? Przedstaw strukturę medycznego systemu doradczego, jego cechy/właściwości oraz podział systemów.

22. Na czym polega wnioskowanie w medycznym systemie doradczym? Wymień podstawowe strategie wnioskowania.
23. Wymień języki do tworzenia systemów doradczych. Scharakteryzuj jeden z nich.
24. Co to jest wiedza niepewna? W jaki sposób można rozwiązać problem niepewności w medycznych bazach wiedzy?

Eksploatacja danych medycznych

25. Co to jest reguła, pojęcie wsparcia i zaufania dla reguły?

Hurtownie danych

26. Wymieni? rodzaje schematów do hurtowni danych realizowanej na serwerze relacyjnym. Omówi? jeden z nich.