

Lista przykładowych pytań egzaminacyjnych

dla studentów specjalności Aparatura Medyczna studiów II
stopnia kierunku Inżynieria Biomedyczna

Data opracowania/modyfikacji: 25.03.2021

Informacje wstępne

Poniższa lista jest zbiorem przykładowych pytań, które mogą być zadane podczas egzaminu dyplomowego studentom specjalności Aparatura Medyczna studiów II stopnia na kierunku Inżynieria Biomedyczna. Lista nie ogranicza możliwości zadania przez komisje egzaminacyjną pytania nie znajdującego się lub modyfikacji pytań znajdujących się na liście. Lista ma ułatwić studentom przygotowanie się do egzaminu poprzez wskazanie obszarów i tematów, które zostały uznane przez koordynatorów przedmiotów obowiązkowych za kluczowe. Ze względu zmiany programu studiów poniższa lista jest opracowana z myślą o studentach, którzy podjęli studia w semestrze zimowym 2020/21 lub później.

Osobą odpowiedzialną za tworzenie i aktualizację listy jest opiekun specjalności Aparatura Medyczna studiów II stopnia kierunku Inżynieria Biomedyczna: dr hab. inż. Jakub Żmigrodzki.

Lista pytań:

1. Porównać wybrane estymatory opóźnienia: funkcja korelacji, współczynnik korelacji, suma różnic bezwzględnych, wykorzystanie przejścia przez zero fazy współczynnika korelacji sygnału analitycznego.
2. Omówić rodzaje filtracji (cyfrowej) stosowane w przetwarzaniu m.in. sygnałów biomedycznych. Wskazać różnice między tymi filtracjami i możliwościami ich zastosowań, podać przykłady zastosowań.
3. Omówić, ew. opisać analitycznie, metodę wydobywania sygnałów z szumu metodą uśredniania. Jakie warunki muszą być spełnione, żeby metoda ta była skuteczna? Podać min. 1 przykład zastosowania do sygnałów biomedycznych.

4. Jakimi błędami obarczony jest estymator parametru procesu losowego, którym może być sygnał biomedyczny lub który może stanowić część sygnału biomedycznego? Podać wymagania stawiane estymatorom. Jakie efekty obserwowane są w przypadku numerycznego estymatora funkcji autokorelacji bądź widmowej gęstości mocy? Jakie są metody poprawy właściwości wymienionych estymatorów? Wskazać min. dwa przykłady sygnałów biomedycznych będących procesami losowymi.
5. Omówić zagadnienia wymiany rozdzielczości czasowej i częstotliwościowej w przypadku analizy czasowo-częstotliwościowej sygnałów, zwłaszcza biomedycznych
6. Omówić zasady działania przepływowomierza ultradźwiękowego z emisją ciągłą i z emisją impulsową z demodulacją sygnału RF do pasma podstawowego. Wskazać mierzoną w każdym z tych przypadków wielkość fizyczną i omówić sposób jej pomiaru. W jaki sposób różnice organizacji pomiaru występujące między tymi przepływowomierzami wpływają na uwarunkowania sygnałowe, właściwości (pasmo) wybranych podzespołów przepływowomierzy (wzmacniacze, kształtowanie pasma), ograniczenia mierzonych prędkości.
7. Omówić implant ślimakowy, w tym uwarunkowania sprawiające, że możliwe jest zastąpienie słuchu akustycznego stymulacją zakończeń nerwu słuchowego i rozwiązania procesu przetwarzania informacji zawartej w sygnale mowy na sygnały pobudzające nerwy ślimaka w implancie ślimakowym.
8. Omów metody detekcji obwiedni sygnału RF z użyciem demodulacji oraz transformacji Hilberta. Podaj przykłady implementacji obu metod z użyciem techniki cyfrowej.
9. Omów budowę i porównaj wady i zalety stetoskopu elektronicznego i mechanicznego.
10. Omów cel stosowania i przykładowe rozwiązania sprzętowe układów formowania wiązki nadawczo-odbiorczej stosowanych w ultrasonografach.
11. Metody i systemy pomiarowe do pomiaru objętości minutowej serca oraz zastosowania medyczne.
12. Reo i spektrometria elektroimpedancyjna - idea, układy pomiarowe oraz wykorzystanie w medycynie.
13. Generacja fotoneutronów podczas radioterapii z punktu widzenia narażenia pacjenta na promieniowanie jonizujące.
14. Zależności procentowej dawki na głębokości (PDG) od parametrów napromieniania.
15. Obrazowanie na użytek procesu radioterapii.
16. Odpowiedź guza nowotworowego i tkanek prawidłowych na napromienianie wiązkami wysokoenergetycznymi.
17. Wpływ promieniowania jonizującego na komórkę.
18. Źródła promieniowania jonizującego w radioterapii.

19. Omówić podstawowe założenia dotyczące stosowania prawa Hagen-Poiseuille'a oraz skonfrontować to z charakterystyką rzeczywistych przepływów krwi w układzie krążenia.
20. Scharakteryzować układ krążenia pod kątem jego topologii uwzględniając zasadę minimum wydatkowania energii w układach biologicznych (prawo Murray'a).
21. Omówić hydrodynamiczne uwarunkowania krążenia mózgowego krwi. Uwzględnić rolę mechanizmów autoregulacji.
22. Omówić różnice pomiędzy krążeniem w życiu płodowym i u dorosłego człowieka.
23. Omówić specyfikę krążenia wieńcowego i skonfrontować ją z zawałem serca.
24. Omówić kliniczne motywacje badań mechaniki tętnic.
25. Omówić hydrodynamiczne uwarunkowania krążenia płynu mózgowo rdzeniowego i powiązać je z testami infuzyjnymi.
26. Omówić współczesne trendy wykorzystania metod numerycznej mechaniki płynów w praktyce klinicznej z uwzględnieniem ich ograniczeń i możliwości.
27. Omówić ograniczenia tradycyjnych metod obrazowania ultradźwiękowego i nowe rozwiązania obrazowania wolne od tych ograniczeń.
28. Omówić metody estymacji prędkości, przemieszczeń i odkształceń na podstawie obrazowych danych ultradźwiękowych.
29. Omówić ograniczenia metod segmentacji w kontekście segmentacji obrazowych danych medycznych oraz sposoby radzenia sobie z nimi.
30. Omówić ograniczenia metod dopasowania (ang. image registration) obrazowych danych medycznych.
31. Omówić różnice pomiędzy metodami filtracji stosowanymi w celu poprawy jakości (ang. enhancement) i rekonstrukcji/restauracji/odzyskania (ang. resoration) obrazowych danych medycznych.
32. Standardy komunikacji krótkozasięgowej w zastosowaniach medycznych - parametry i zastosowania.
33. Routing lokalny i globalny w sieciach IP.
34. Standardy radiowe w medycynie - wykorzystywane technologie i wymagania jakie im stawiamy w komunikacji pomiędzy urządzeniami medycznymi.
35. Jak rozumieć zarządzanie ryzykiem w systemach teleinformatycznych?
36. Techniczne aspekty zabezpieczania danych medycznych w systemach teleinformatycznych.
37. Omów wymagania i testy dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego medycznych urządzeń elektrycznych z uwzględnieniem klasy ochronności oraz typu części aplikacyjnej.

38. Omów zasady certyfikacji urządzeń medycznych obowiązujące w Unii Europejskiej
39. Omów wymagania w zakresie kontroli jakości i podstawowe testy aparatury radiologicznej.
40. Omów zasady i podstawowe metody dezynfekcji i sterylizacji medycznej.
41. Omów zasady i metody zapewnienia bezpieczeństwa informacji w medycznych systemach informatycznych.
42. Jakie algorytmy rekonstrukcji można zbudować na podstawie odwrotnej transformacji Radona?
43. Filtracja w analitycznych algorytmach rekonstrukcji tomograficznej.
44. Metoda najmniejszych kwadratów w rekonstrukcji tomograficznej.
45. Metoda Kaczmarza w rekonstrukcji tomograficznej.
46. Metody iteracyjne w algebraicznych metodach rekonstrukcji obrazów tomograficznych.
47. Rekonstrukcja tomograficzna jako problem źle postawiony.
48. Zagadnienie rekonstrukcji obrazu w przypadku problemu niedookreślonego.
49. Budowa współczesnych tomografów rentgenowskich:
 - a. Tomograficzne lampy rentgenowskie.
 - b. Nowe elementy w konstrukcji współczesnych tomografów rentgenowskich.
50. Minimalizacja dawki w tomografii rentgenowskiej.
51. Statystyczne algorytmy rekonstrukcji w tomografii emisyjnej.
52. Zasada działania gamma-kamery.
53. Przestrzenna zdolność rozdzielcza w jednofotonowej tomografii emisyjnej.
54. Zasada tworzenia obrazu w tomografii PET; Rozdzielczość przestrzenna w tomografii PET.
55. Budowa tomografu MRI; Zasady tworzenia obrazu w tomografii MRI; Kodowanie przestrzeni w tomografii MRI.