Pytania na egzamin dyplomowy – Inżynieria biomedyczna, studia I stopnia

1. Pytania ogólne

1. Jakie są rodzaje wiązań chemicznych i czym się charakteryzują?
2. Jakie są metody wyznaczania lepkości cieczy?
3. Czym zajmuje się elektrochemia i jak przebiega proces elektrolizy na wybranym przykładzie?
4. Jak jest zbudowany staw i jakie funkcje pełnią jego elementy?
5. Jak jest zbudowane serce i jak budowa poszczególnych typów naczyń krwionośnych wiąże się z ich funkcją?
6. Jaka jest budowa i rola autonomicznego układu nerwowego?
7. Jakie są typy danych i w jaki sposób koduje się je w pamięci komputera?
8. Czym jest algorytm, jakie powinien mieć cechy i jak wygląda przykładowy algorytm?
9. Czym jest instrukcja iteracyjna i jak wygląda przykład jej zastosowania?
10. Jak definiuje się wyrób medyczny oraz pojęcia wyrobu aktywnego, wyrobu do implantacji i wyrobu inwazyjnego?
11. Jakie są zasady wymiarowania i tolerowania na rysunku technicznym?
12. Jakie są zasady wykonywania rysunku wykonawczego i złożeniowego?
13. W jaki sposób przedstawia się połączenia konstrukcyjne i części mechaniczne na rysunku technicznym?
14. Jakie są metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu?
15. Czym jest pochodna cząstkowa i jak wykorzystuje się ją w badaniu funkcji wielu zmiennych?
16. Czym są całki wielokrotne i jakie mają zastosowania w zagadnieniach technicznych i inżynierskich?
17. Jaka jest natura dźwięku jako fali mechanicznej i od jakich czynników zależą jego rozchodzenie się i odbiór przez człowieka?
18. Na czym polegają zjawiska odbicia i załamania światła i jak wpływają na obraz tworzony przez zwierciadła i soczewki?
19. Czym jest ruch drgający, jakie są jego podstawowe wielkości fizyczne i jakie zachodzą między nimi zależności?
20. Jaka jest budowa i jakie są funkcje cukrów, białek i tłuszczów?
21. Na czym polega biokataliza i jakie zastosowania mają enzymy?
22. Czym jest złożoność obliczeniowa algorytmu i jak się ją wyraża w notacji O?
23. Czym różnią się techniki „dziel i zwyciężaj”, zachłanna i programowanie dynamiczne?

24. Czym jest problem trudny obliczeniowo i jak można go rozwiązać w sposób przybliżony?
25. Jakie są defekty rzeczywistej struktury krystalicznej metali?
26. Jaki jest wpływ granic ziaren na właściwości metali?
27. Na czym polegają ulepszanie i utwardzanie cieplne i kiedy się je stosuje?
28. Jak definiuje się stal, według jakich kryteriów się ją klasyfikuje i oznacza oraz czym różnią się stale niestopowe, stopowe i odporne na korozję?
29. Czym różnią się polimery od kompozytów polimerowych pod względem budowy, sposobów otrzymywania, właściwości i zastosowań oraz jak dzieli się kompozyty?
30. Jak dzieli się ceramikę i szkła, jakie mają właściwości i zastosowania oraz jak się je otrzymuje?
31. Czym jest równowaga układu i jakie są warunki równowagi płaskiego układu sił?
32. Czym jest ruch jednostajny prostoliniowy i jak wyznacza się w nim drogę, prędkość i przyspieszenie?
33. Na czym polega zasada zachowania energii mechanicznej i jak ją zastosować na wybranym przykładzie?
34. Jak brzmi prawo Hooke'a dla rozciągania, jaki ma wzór i w jakich jednostkach wyraża się występujące w nim wielkości?
35. Jak powstaje siła mięśniowa i od jakich warunków pracy mięśnia zależy?
36. Jak przebiega prawidłowy chód człowieka i jakie są jego fazy?
37. Jakie są biomechaniczne aspekty funkcjonowania stawu biodrowego lub kolanowego?
38. Jakie są rodzaje zmiennych i skale pomiarowe i jakie mają znaczenie przy doborze metod analizy statystycznej?
39. Jakie są etapy weryfikacji hipotez statystycznych i czym są błędy I i II rodzaju?
40. Czym różnią się testy parametryczne od nieparametrycznych i kiedy się je stosuje?
41. Czym są moc czynna, bierna i pozorna w obwodach prądu przemiennego, jakie znaczenie ma współczynnik mocy i jak można go poprawić, także w urządzeniach medycznych?
42. Jak jest zbudowana i jak działa dioda półprzewodnikowa, jak wygląda charakterystyka prądowo-napięciowa złącza p-n i jak wykorzystuje się diodę w prostownikach zasilaczy urządzeń medycznych?
43. Jakie są podstawowe operacje w systemach komputerowo wspomaganego projektowania?
44. Na czym polega projektowanie parametryczne?
45. Jakimi drogami organizm człowieka wymienia ciepło z otoczeniem i jak wygląda równanie bilansu cieplnego?
46. Na czym polega mechanizm wentylacji płuc i jak zmieniają się ciśnienia wewnątrzopłucnowe i śródpęcherzykowe w czasie cyklu oddechowego w odniesieniu do ciśnienia atmosferycznego?
47. Jakie mechanizmy wzmacniają dźwięk w uchu ludzkim?

48. Jakie parametry opisują obciążenia zmienne i jak wpływają one na wytrzymałość elementu konstrukcyjnego?
49. Jakie są rodzaje przekładni mechanicznych, ich cechy konstrukcyjne i zastosowania?
50. Jakie mechanizmy stosuje się do zwiększenia funkcjonalności ręcznych wózków inwalidzkich?
51. Czym są pomiar, wielkość, wartość, wynik pomiaru i niepewność pomiaru oraz jak wyznacza się niepewność?
52. Jak klasyfikuje się błędy pomiarowe i jak wpływają one na wynik pomiaru?
53. Jaka jest struktura systemu pomiarowego i jakie funkcje pełnią jego podstawowe elementy?
54. Jak klasyfikuje się narzędzia chirurgiczne pod względem funkcjonalno-konstrukcyjnym i jak są zbudowane główne elementy wybranej grupy narzędzi?
55. Jakie materiały stosuje się do produkcji instrumentarium chirurgicznego i jakie znaczenie ma ich obróbka cieplna i powierzchniowa?
56. Jakie są etapy przygotowania narzędzi chirurgicznych do ponownego użycia i na czym polega wybrana metoda sterylizacji?
57. Jak powstają ruchy kompensacyjne i jak wyglądają przykładowe kompensacje w obręczy barkowej, tułowiu lub podczas chodu?
58. Na czym polega kontrola motoryczna i jakie objawy świadczą o jej zaburzeniu?
59. Jakie znaczenie ma neuroplastyczność w procesie rehabilitacji pacjenta?
60. Na czym polega zasada SMART i jak sformułować zgodnie z nią cel terapeutyczny?
61. Jakie znaczenie w diagnostyce funkcjonalnej pacjenta mają AROM, PROM i ruch przeciwko oporowi?
62. Jakie są podstawowe rodzaje ćwiczeń stosowanych w kinezyterapii i kiedy się je wykorzystuje?
63. Na czym polega działanie elektroterapii, w tym TENS i prądów interferencyjnych?
64. Jakie są podstawowe etapy cyfrowego przetwarzania diagnostycznych sygnałów medycznych?
65. Jak brzmi twierdzenie Nyquista-Shannona i jakie ma znaczenie przy próbkowaniu sygnałów medycznych?
66. Czym jest sygnał EEG i jakie informacje diagnostyczne można uzyskać na podstawie jego analizy?
67. Czym różnią się filtry cyfrowe FIR i IIR i gdzie stosuje się je w analizie sygnałów biomedycznych?
68. Jak wykorzystuje się transformatę Fouriera w analizie częstotliwościowej sygnałów medycznych?
69. Z jakich elementów składa się typowy mikrokontroler?
70. Czym różni się architektura harwardzka procesora od architektury klasycznej (von Neumanna)?

71. Jak działa system przerwań w wybranym systemie mikroprocesorowym, np. Arduino?
72. Jak wykorzystuje się sztuczną inteligencję w projektowaniu i modelowaniu CAD?
73. Jakie moduły systemów CAD wspomagają proces projektowania i wytwarzania?
74. Jakie są ogólne cechy systemu biomechatronicznego?
75. Jakie są podstawowe elementy sterowania elektrycznego i typowe elektryczne układy wykonawcze?
76. Jakie są podstawowe elementy sterowania pneumatycznego i typowe pneumatyczne układy wykonawcze?
77. Jakie są podstawowe typy sensorów?
78. Jakie są metody odlewania metali i czym różnią się dwie wybrane z nich?
79. Jak jest zbudowane ostrze noża tokarskiego i jak kąty natarcia i przyłożenia wpływają na proces skrawania?
80. Jakimi metodami toczy się stożki na tokarce?
81. Na czym polega frezowanie i czym różni się frezowanie współbieżne od przeciwbieżnego?
82. W jaki sposób wykonuje się długie otwory przelotowe?
83. Na czym polegają kucie, walcowanie, kalandrowanie i wyoblanie?
84. Na czym polega spawanie łukowe elektrodą nietopliwą w osłonie argonu (TIG)?
85. Jakie są podstawowe założenia i etapy analizy metodą elementów skończonych?
86. Jakie są rodzaje elementów skończonych?
87. Jak definiuje się warunki brzegowe i modeluje kontakt w metodzie elementów skończonych?
88. Jakie są podstawowe techniki obrazowania medycznego i jakie zjawiska fizyczne wykorzystuje każda z nich?
89. W jaki sposób powstaje obraz medyczny – od sygnału fizycznego do obrazu widocznego na ekranie?
90. Czym różnią się wybrane metody obrazowania medycznego pod względem zastosowań, zalet, ograniczeń i bezpieczeństwa?
91. Czym są techniki przyrostowe i czym różnią się od tradycyjnych metod wytwarzania ubytkowego i odlewniczego?
92. Jakie są główne etapy procesu wytwarzania wyrobu medycznego z wykorzystaniem technologii przyrostowych – od modelu CAD do gotowego elementu?
93. Jakie technologie druku 3D są najczęściej stosowane w produkcji wyrobów medycznych i implantów?
94. Jakie materiały mogą być wykorzystywane w technikach przyrostowych do wytwarzania wyrobów medycznych?
95. Jakie są zalety, ograniczenia i wyzwania technologii przyrostowych w produkcji wyrobów medycznych, zwłaszcza implantów personalizowanych?

96. Jakie rodzaje komórek stosuje się w hodowlach komórkowych i tkankowych i czym się różnią pod względem pochodzenia i stopnia zróżnicowania?
97. Jakimi kryteriami należy się kierować przy doborze biomateriałów na rusztowania tkankowe?
98. Jakie metody i narzędzia stosuje się w inżynierii genetycznej, np. do klonowania genów?
99. Jak jest zbudowana i do czego służy aparatura endoskopowa?
100. Jak jest zbudowana i jak działa aparatura do obrazowania ultrasonograficznego?
101. Jak jest zbudowana i jak działa aparatura do tomografii komputerowej (CT)?
102. Jak jest zbudowana i jak działa aparatura do pozytonowej tomografii emisyjnej (PET)?
103. Jaka aparatura służy do elektrodiagnostyki aktywności mięśni i jak działa?
104. Jak dzieli się tworzywa sztuczne i jakie modyfikatory się do nich stosuje?
105. Jakie są etapy przetwórstwa materiałów polimerowych i techniki ich formowania?
106. Jaka jest struktura i zasada działania typowego wyrobu medycznego wyposażonego w układy sterujące i wykonawcze?
107. Jakie są kolejne etapy opracowania projektu i prototypu zaawansowanego wyrobu medycznego – od idei do funkcjonalnego wyrobu?
108. Jakie jest przykładowe współczesne rozwiązanie zaawansowanego wyrobu medycznego i w jakim obszarze się je stosuje?
109. Jak klasyfikuje się wyroby medyczne i jakie wyroby należą do poszczególnych klas?
110. Jaką rolę odgrywa ocena kliniczna i biologiczna w procesie dopuszczania wyrobu medycznego do obrotu?
111. Jaką rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa wyrobów medycznych odgrywają analiza ryzyka i system zarządzania jakością?

2. Pytania ze specjalności: Konstrukcje i materiały medyczne

1. Czym są protetyka właściwa, ortotyka, adiuwatyka i kalceotyka?
2. Jakie są rodzaje amputacji i kikutów kończyn dolnych?
3. Jak dzieli się protezy kończyn dolnych, jak są zbudowane i jak dobiera się je dla pacjenta?
4. Jak dzieli się ortozy, jakie są wskazania do ich stosowania i jakie są zasady ich projektowania?
5. Jakie mechanizmy stosuje się do sterowania protezą po amputacji kończyny górnej i jak działają dwa wybrane z nich?
6. Jak klasyfikuje się gorsety ortopedyczne stosowane w leczeniu skoliozy?
7. Co oznaczają pojęcia: supinacja, pronacja, koślawość, szpotawość oraz płaskostopie podłużne i poprzeczne?
8. Na czym polega idea projektowania uniwersalnego i jakie są przykłady jej zastosowania?
9. Jakie technologie wspomagają osoby z niepełnosprawnością ruchu?
10. Jakie technologie wspomagają osoby z niepełnosprawnością słuchu?

11. Jakimi metodami rejestruje się parametry kinematyczne i kinetyczne ruchu człowieka?
12. Jak przebiega zrost kości i jak wpływają na niego czynniki mechaniczne, w tym współpraca implantu z tkanką kostną?
13. Jakie są podstawowe rozwiązania konstrukcyjne endoprotez stawu biodrowego lub kolanowego?
14. Czym są pHRI, pHRi, cHRI i cHRi i czym się od siebie różnią?
15. Jakie są rodzaje niedopasowania ruchomości egzoszkieletu do ciała użytkownika?
16. Jakie elementy i układy stosuje się w egzoszkieletach?
17. Jakie jest znaczenie podejścia klinicznego, biomechanicznego i inżynierskiego w projektowaniu protez i ortez?
18. Dlaczego antropometria jest podstawą prawidłowego projektowania zaopatrzenia protetycznego i ortotycznego?
19. Jakie są ograniczenia klasycznych metod pomiarowych w protetyce i ortetyce i dlaczego coraz częściej zastępuje się je metodami cyfrowymi?
20. Jakie cyfrowe narzędzia diagnostyczne i pomiarowe można wykorzystać w protetyce i ortetyce?
21. Jaką rolę odgrywają technologie CAD/CAM, CNC i druk 3D w nowoczesnym projektowaniu i wytwarzaniu protez i ortez?
22. Jakie przemiany zachodzą w stali w stanie stałym (dyfuzyjna, bezdyfuzyjna i bainityczna)?
23. Jak klasyfikuje się stale odporne na korozję i czym charakteryzują się stale austenityczne?
24. Na czym polega jednokierunkowy efekt pamięci kształtu w stopach Ti-Ni?
25. Jaka jest struktura stopów na bazie kobaltu i jak dodatki stopowe, wielkość ziarna i obróbka cieplna wpływają na ich właściwości?
26. Jak klasyfikuje się tytan i jego stopy?
27. Na czym polega obróbka cieplna dwufazowych stopów tytanu?
28. Na czym polegają techniki fizycznego osadzania próżniowego (PVD)?
29. Na czym polegają techniki jarzeniowe i chemicznego osadzania z fazy gazowej (CVD)?
30. Jakie techniki laserowe stosuje się w kształtowaniu właściwości biomateriałów?
31. Czym różnią się stabilizacja wewnętrzna pozaszpikowa, śródszpikowa i zewnętrzna?
32. Jakie rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe stosuje się w stabilizatorach płytkowych do złamań kości długich?

3. Pytania ze specjalności: Systemy informatyczne w inżynierii biomedycznej

1. Jak działa wybrany układ ze sprzężeniem zwrotnym stosowany w biomechatronice?
2. Jakie są podstawowe rodzaje elementów korekcyjnych i regulatorów?

3. Jakie modele matematyczne opisują typowe podzespoły systemu biomechatronicznego?
4. Na czym polega przetwarzanie obrazów cyfrowych i jakie operacje można na nich wykonywać?
5. Jakie są etapy i metody analizy obrazów cyfrowych i gdzie się je stosuje?
6. Jakie są zasady programowania obiektowego i jak mechanizmy budowy programu obiektowego wpływają na elastyczność i ponowne wykorzystanie kodu?
7. Czym różnią się paradygmaty programowania i jak stosuje się je w tworzeniu aplikacji, w tym interfejsów graficznych (GUI)?
8. Na czym polega proste i odwrotne zadanie kinematyki manipulatora?
9. Jakie napędy i układy sensoryczne stosuje się w robotach medycznych i jakie mają wady i zalety?
10. Jakie są rodzaje robotów medycznych (chirurgiczne, diagnostyczne, rehabilitacyjne) i do czego się je stosuje?
11. Jak przebiega obieg informacji w systemie telemedycznym?
12. Jakie są warstwy modelu sieci OSI i jaką funkcję pełni każda z nich?
13. Jakie są zalety i wady sieci bezprzewodowych, zwłaszcza w zastosowaniach telemedycznych?
14. Jakie są etapy tworzenia serwisu internetowego lub aplikacji webowej?
15. Na czym polegają dostępność i użyteczność aplikacji webowych i jak się je zapewnia?
16. Jak można wykorzystać aplikacje webowe w usługach telemedycznych?
17. Czym charakteryzuje się relacyjna baza danych i jakie funkcje pełni system zarządzania bazą danych?
18. Jak przekształca się model związków encji w model relacyjny i na czym polega normalizacja?
19. Czym różnią się w języku SQL instrukcje DDL i DML i jakie są ich przykłady?