

Теоретичні питання до екзаменаційних білетів із дисципліни  
**«БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА З ФІЗИЧНИМИ МЕТОДАМИ АНАЛІЗУ»**  
для спеціальності «фармація»

1. Механічні властивості біологічних тканин.
2. Функціонально-анатомічні особливості опорно-рухового апарату тіла людини.
3. Тіло як біомеханічна система. Механічні моделі біологічних об'єктів.
4. Біофізика м'язового скорочення.
5. Рівняння Хілла. Теплопродукція м'яза. Робот і потужність м'яза.
6. Механічні процеси в легенях.
7. Термодинаміка біологічних систем. Предмет і термінологія.
8. Перший закон термодинаміки та застосування його до ізопроцесів.
9. Особливості застосування першого закону термодинаміки до живих систем.
10. Поняття про зв'язану і вільну енергію. Джерела вільної енергії в організмі та види робіт, які в ньому здійснюються.
11. Тепловий баланс організму, види теплообміну. Хімічна і фізична терморегуляція.
12. Енергозатрати організму. Основний обмін. Використання закону Гесса для обчислення теплового ефекту хімічних процесів.
13. Термодинамічний метод вивчення біологічних систем (методи прямої і непрямой калориметрії). Теплолікування. Використання низьких температур у медицині.
14. Другий закон термодинаміки та його застосування до живих систем.
15. Поняття ентропії. Фізичний та статистичний зміст ентропії.
16. Швидкість зростання ентропії та дисипативна функція.
17. Особливості живих об'єктів як відкритих термодинамічних систем. Теорема Пригожина. Порівняння термодинамічної рівноваги та стаціонарного стану.
18. Термодинамічні потенціали.
19. Основні положення лінійної нерівноважної термодинаміки. Співвідношення взаємності Онсагера.
20. Структура біологічних мембран. Функції мембранних білків. Фізичні методи дослідження структури біологічних мембран.
21. Моделі мембран.
22. Фізичні властивості та функції мембран.
23. Транспорт речовин через біологічні мембрани. Види транспорту. Пасивний транспорт речовин.
24. Рівняння Фіка для пасивного транспорту речовин через мембрани. Дифузія незаряджених частинок через біологічні мембрани.
25. Дифузія заряджених частинок через біомембрани. Електродифузійне рівняння Нернста-Планка.
26. Фільтрація речовин через мембрани. Осмос. Роль осмотичного тиску. Рівняння Вант-Гоффа.
27. Рівняння Теорелла. Фізичний зміст електрохімічного потенціалу.
28. Механізми активного транспорту речовин через біологічні мембрани. Механізм роботи  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ - помпи. Ендоцитоз. Екзоцитоз.
29. Дифузійні, мембранні та фазові потенціали.
30. Природа мембранного потенціалу спокою: рівноважний потенціал Нернста.

31. Доннанівська рівновага. Потенціал Доннана. Потенціал Гольдмана-Ходжкіна-Катца.
32. Механізм генерації потенціалу дії. Поширення потенціалу дії.
33. Вплив лікарських речовин на величину мембранного потенціалу. Зв'язок мембранних потенціалів з обміном речовин.
34. Поширення збудження по нервовому волокну.
35. Натрієві, кальцієві, хлорні канали. Воротні струми потенціалкерованих йонних каналів. Кабельна теорія.
36. Загальні характеристики та принципи функціонування сенсорних систем.
37. Загальні принципи будови, властивості та основні функції аналізаторів. Передавання і перетворення інформації в рецепторах. Види подразників.
38. Біофізичні особливості сприйняття смаку.
39. Біофізичні особливості сприйняття нюху.
40. Біофізичні особливості відчуття дотику.
41. Акустика. Фізичні характеристики звуку. Пороги чутності та болювого відчуття. Звукові вимірювання. Акустичний імпеданс.
42. Характеристики слухового відчуття та їх зв'язок із фізичними характеристиками звуку. Аудиометрія. Гучність звуку. Закон Вебера-Фехнера. Шкала інтенсивності та шкала чутності звуку.
43. Фізична модель органу слуху. Поняття про звукопровідну і звукоприймальну системи.
44. Фізичні основи звукових методів досліджень у медицині. Поглинання і відбиття звукових хвиль. Реверберація. Основи фізіологічної акустики.
45. Оптична система ока. Особливості оптичної системи ока (акомодація, адаптація, роздільна здатність, кут зору).
46. Око як центрована оптична система. Модель зредукованого (приведеного) ока. Побудова зображення на сітківці.
47. Недоліки оптичної системи ока (міопія, гіперметропія, астигматизм) та їх корекція. Сферична, хроматична та дифракційна аберації.
48. Біофізичні основи зорової рецепції.
49. Основи фотометрії.
50. Квантова теорія Бора. Квантові числа. Принцип Паулі. Енергетичні рівні атомів і молекул. Поглинання й випромінювання енергії атомами речовини. Квантово-механічні особливості будови біомолекул.
51. Механізм збудження люмінесцентного світіння. Види люмінесценції.
52. Характеристики люмінесцентного випромінювання. Закони люмінесценції.
53. Застосування люмінесценції в медицині та фармації. Хемілюмінесценція й її діагностичне значення.
54. Загальна характеристика фотобіологічних процесів. Основні види фотобіологічних процесів.
55. Фізичні основи фотобіологічних процесів. Механізм міграції енергії електронно-збудженого стану. Поняття про екситон.
56. Вплив нейонізуючого випромінювання на живий організм (електромагнітне випромінювання ультрафіолетового, видимого та інфрачервоного діапазонів). Використання нейонізуючого випромінювання у медицині.
57. Основні характеристики теплового випромінювання. Поняття про абсолютно чорне тіло.
58. Закони теплового випромінювання.

59. Теплове випромінювання тіла людини. Фізичні принципи теплобачення.
60. Внутрішнє тертя (в'язкість рідин). Ньютонівські та неньютонівські рідини. Реологічні властивості крові, плазми, сироватки.
61. Ламінарний та турбулентний плин. Число Рейнольдса. Течія в'язких рідин. Формула Пуазейля. Гідравлічний опір.
62. Методи визначення в'язкості рідин. Клінічний метод визначення в'язкості крові.
63. Стаціонарний плин рідин. Рівняння нерозривності струмини. Лінійна та об'ємна швидкості. Основне рівняння динаміки рідин.
64. Основні гемодинамічні показники.
65. Особливості руху крові у судинній системі. Регуляція кровообігу (газового складу крові, концентрації енергетичних речовин, температури крові, осмотичного тиску).
66. Методи визначення основних гемодинамічних показників. Фізичні основи клінічного методу вимірювання тиску крові.
67. Робота і потужність серця.
68. Пульсові хвилі, залежність їх швидкості розповсюдження від параметрів судин. Методи визначення швидкості кровоплину.
69. Електричні властивості клітин і тканин. Струми провідності та струми зміщення.
70. Фізичні основи електрографії тканин та органів.
71. Електропровідність клітин і тканин при постійному струмі. Дія електричного струму на живий організм. Використання постійного електричного струму в медицині: гальванізація, електрофорез.
72. Проходження змінного струму через біологічні об'єкти. Імпеданс тканин та органів. Дисперсія імпедансу. Коефіцієнт поляризації тканини. Реографія.
73. Фізичні характеристики імпульсного струму. Дія імпульсного електричного струму на живий організм. Електросон. Електростимулятори. Дефібрилятори.
74. Використання в медицині постійного електричного поля високої напруги. Франклінізація. Аеройнотерапія.
75. Магнітні властивості біосистем. Біомагнетизм.
76. Характеристики магнітного поля. Дія магнітного поля на живий організм. Магнітотерапія.
77. Дія електромагнітного поля на біооб'єкти. Первинні механізми, струми і теплові ефекти, специфічна дія.
78. Електричний диполь та характеристики створеного ним електричного поля. Поляризація тканин.
79. Вплив високочастотних електромагнітних полів на організм. Лікувальні чинники та їх використання у медичних методиках (УВЧ-терапія, НВЧ-терапія, мікрохвильова резонансна терапія).
80. Ультразвук та його основні характеристики. Джерела та приймачі ультразвуку. Особливості розповсюдження ультразвукових хвиль.
81. Взаємодія УЗ з речовиною: механічна, фізико-хімічна, теплова та біологічна дія. Явище кавітації. Дія УЗ на тканини організму.
82. Фізичні основи використання ультразвуку в медицині, фармації та біології.
83. Ефект Доплера, його використання для медико-біологічних досліджень.

84. Інфразвук, особливості його розповсюдження. Біофізичні основи дії інфразвуку на біологічні об'єкти. Шум. Вібрації, їх фізичні характеристики.
85. Спонтанне та індуковане випромінювання. Основні структурні складові лазера та їх призначення. Принцип роботи лазера.
86. Основні властивості лазерного випромінювання.
87. Дія лазерного випромінювання на живі тканини.
88. Основні напрямки використання лазерного випромінювання в медицині.
89. Механізм виникнення гальмівного рентгенівського випромінювання. Гранична довжина хвилі. Природа характеристичного рентгенівського випромінювання. Закон Мозлі.
90. Властивості рентгенівського випромінювання.
91. Взаємодія рентгенівського випромінювання з речовиною (когерентне розсіювання, фотоэффект, Комптон-ефект).
92. Суть методів рентгендіагностики і рентгентерапії.
93. Радіоактивність. Основні види радіоактивного випромінювання. Шар половинного послаблення. Закон радіоактивного розпаду. Активність радіоактивного джерела. Період піврозпаду.
94. Види йонізуючого випромінювання, їх природа і основні характеристики (енергія, проникаюча та йонізуюча здатності).
95. Біологічна дія йонізуючого випромінювання.
96. Радіонукліди, їх використання для візуалізації та їх підбір за фізіологічними характеристиками. Використання радіофармацевтичних препаратів із терапевтичною метою. Основні методи фізичного і хімічного захисту від радіації.
97. Основні дози йонізуючого випромінювання та їх одиниці вимірювання.
98. Методи визначення густини рідких та твердих речовин.
99. Методи визначення поверхневого натягу рідин.
100. Методи капілярної та ротаційної віскозиметрії.
101. Термоаналітичні методи аналізу.
102. Природа світла. Оптична рефрактометрія. Використання рефрактометрів для вимірювання концентрації розчинів.
103. Оптичний мікроскоп та його основні характеристики. Побудова зображення предмета в мікроскопі. Роздільна здатність мікроскопа і шляхи її підвищення. Визначення лінійних розмірів мікрооб'єкта за допомогою оптичного мікроскопа.
104. Деякі спеціальні методи оптичної мікроскопії. Ультрафіолетовий та люмінесцентний мікроскопи.
105. Дослідження речовин та їх структури методами електронної мікроскопії.
106. Механізм поглинання світла. Основні характеристики поглинання світла (інтенсивність, показник поглинання, оптична густина середовища, коефіцієнт пропускання, екстинкція).
107. Принцип концентраційної колориметрії. Закон Ламберта-Бугера-Бера.
108. Методи фотоколориметрії. Електрофотоколориметрія. Диференціальна фотоколориметрія.
109. Механізм розсіяння світла. Закон Релея. Нефелометрія.

110. Поляризація світла. Способи одержання поляризованого світла: подвійне променезаломлення, призма Ніколя, умова Брюстера, явище дихроїзму.
111. Оптично активні середовища. Закон Біо.
112. Метод поляриметрії. Поляризаційна абсорбційна спектрофотометрія.
113. Методи вимірювання електропровідності, діелектричної проникності, тангенса кута втрат.
114. Методи кондуктометрії: аналогові, частотні, контактні і безконтактні.
115. Полярографія. Методи електричної спектроскопії. Визначення дипольних моментів молекул.
116. Електрофорез. Види електрофорезу.
117. Спектрофотометрія. Спектрофотометри. Спектри поглинання речовин. Види спектрів. Основні спектрофотометричні величини і методи їх представлення.
118. Методи оптичної та ультрафіолетової спектрофотометрії.
119. Методи інфрачервоної спектрофотометрії. Інтерпретація спектрів речовин.
120. Фізичні основи методу спектроскопії комбінаційного розсіювання.
121. Рентгеноструктурний аналіз. Види рентгенівських спектрів. Інтерпретація рентгенограм.
122. Резонансні методи квантової механіки. Електронний парамагнітний резонанс та його застосування в медицині.
123. Резонансні методи квантової механіки. Ядерний магнітний резонанс та його застосування в медицині.
124. Дослідження радіоактивних препаратів. Використання радіофармацевтичних препаратів.
125. Люмінесцентні методи дослідження.