	ФОРМУЛЯР	Индекс: Фо 04.01.01-02
		Издание: П
	КОНСПЕКТ	Дата: 22.01.2013 г.
		Page 1 of 3

КОНСПЕКТ ПО БИОФИЗИКА 2015/2016 г.

1. Предмет на медицинската биофизика. Обща биофизика, връзки с останалите природни науки, история и съвременни постижения. Основни области на биофизични изследвания - молекулна биофизика, клетъчна биофизика, биофизика на сложните системи, патобиофизика. Медицинска биофизика.

2. **Биотермодинамика.** Основни термодинамични закони, закон на Онзагер, пренос на енергия и материя. Термодинамично равновесие и стационарно състояние - биологични аспекти.

3. Биоенергетика. Анаболизъм и катаболизъм. Екзергонични и ендергонични процеси. Окисление и редукция. Трансформации на енергия в биосферата.

4. Редокс процеси, осигуряващи аеробния живот с енергия. Фотосинтеза и биологично окисление. Акумулиране на енергия в макроергични съединения.

5. Свободна енергия и спонтанна посока на природните процеси. Енергия на активация. Ензими. Противоречи ли вторият термодинамичен закон на биологичната еволюция?

6. Елементи от теорията на информацията и теорията на връзките. Информация. Количествено измерване на информацията. Системи за пренос на информация. Капацитет и надежност на система за информационна връзка. Кодирание на информацията, изоморфност, елементи на кода.

7. Кибернетика. Основни принципи на контрола, управлението и регулирането. Прáva и обратна информационни връзки. Положителна и отрицателна обратни връзки.

8. Управление и регулация чрез прáva и обратни връзки. Саморегулираща се система с отрицателна обратна връзка.

9. Хомеостаза. Примери за регулация на молекулно, клетъчно и организмово ниво.

10. Структурна организация на биологичните системи. Клетки, тъкани, органи, функционални системи. Структура и функции - причинно-следствени връзки между тях.

11. Основни типове структуроопределящи вътрешномолекулни и междумолекулни взаимодействия (йонни, ковалентни, диполни).

12. Вода - структура, физични свойства и биологични функции.

13. Липидни молекули (триглицериди, фосфолипиди, стероиди) - структура, свойства и функции.

14. Биологични макромолекули (протеини, въглехидрати, нуклеинови киселини) - структура, свойства и функции.

15. Биомембрани. Характеристика на молекулният състав (липиди, протеини, вода). Хипотези за структурната организация на мембраните. Динамика на мембранната структура.


16. Основни функции на биологичните мембрани: структурна, бариерна, транспортна, каталитична, рецепторна, адхезионна, изолационна.

17. Мембранен пермеабилитет и методи за изследването му (осмотични, индикаторни, химични, кондуктометрични, радиоизотопни).

18. Трансмембранен транспорт - основни аспекти. Видове транспорт в зависимост от посоката и броя на транспортираните вещества, от влиянието на транспорта върху трансмембрания електричен потенциал, от молекулният му механизъм и от енергетичното му обезпечаване.

19. Импорт, експорт, унипорт, котранспорт (симпорт, антипорт). Електрогенен и електронеутрален транспорт.

20. Транспорт без преносител. Зависимост на неговата скорост от степента на хидрофобност, електричния заряд и размерите на транспортираните частици.

	<p style="text-align: center;">ФОРМУЛЯР</p>	Индекс: Фо 04.01.01-02
		Издание: П
	<p style="text-align: center;">КОНСПЕКТ</p>	Дата: 22.01.2013 г.
		Page 2 of 3

21. Транспорт с преносител. Етапи на процеса: разпознаване на пренасяната субстанция, свързване с преносителя, трансмембранен пренос, дисоциация на субстанцията от преносителя. Разлики между транспорта с и без преносител.

22. Пасивен транспорт - основни характеристики, енергетично обезпечаване и молекулни механизми (дифузия, осмоза, диализа, филтрация).

23. Активен транспорт - същност, енергетични аспекти и механизъм. Калиево-натриева помпа, водородна и калциева помпи. Вторично активен транспорт.

24. Електрични свойства на биологичните системи - значение и фактори, които ги обуславят. Биопотенциали и бионапрежения. Генериране на бионапрежения в резултат на едновременното извършване на активен и пасивен транспорт на йони, чрез свободна и несвободна дифузия на йони (дифузионен, мембранен и Донанов механизми).

25. Фазови механизми за генериране на бионапрежения (дисоциация на йоногенни групи от дисперсната фаза, адсорбция на йони от дисперсната среда върху повърхността на дисперсната фаза, различна разтворимост на йони в дисперсната фаза и среда).

26. Потенциал на покой - същност и фактори, от които зависи. Пресмятане на потенциала на покой чрез уравненията на Нернст и Голдман.

27. Акционен потенциал - същност, основни характеристики и значение. Механизъм на генерация. Локален отговор, фаза на деполяризация, фаза на реполяризация, рефрактерен период.

28. Разпространение на акционния потенциал по нервните влакна. Механизъм на локалните йонни токове, безкрементно разпространение. Зависимост на скоростта на провеждане от електрическото съпротивление на екстра- и интрацелуларната среда, от амплитудата на акционния потенциал, от диаметъра и наличието на миелинова обвивка на нервното влакно.

29. Салтаторно провеждане на нервните импулси в миелинизирани нервни влакна.

30. Еднопосочно предаване на акционния потенциал през синапсите. Електрично и химично предаване на възбуждането. Невротрансмитери.

31. Електродинамичен и електрокинетичен потенциал. Електрокинетични явления. Електрофореза, уравнение на Смолуховски, микро- и макроелектрофореза. Електроосмоза. Потенциали на течене и седиментация. Аглутинация.

32. Радиационна биофизика. Биологични ефекти на йонизиращата радиация - физична, химична и биологична фази на действие. Зависимост на степента на увреждане от погълнатата доза радиация, от нейната мощност, вида на радиацията, вида на молекулите, с които тя взаимодейства, обема на облъчваната тъкан и радиочувствителността на биологичния обект.


33. Соматични и генетични, остри и хронични, детерминирани и стохастични ефекти. Влияние на външни фактори върху степента на лъчево увреждане (температура, кислород, радиопротектори).

34. Теории за молекулните механизми на биологично действие на йонизиращата радиация. Теория на мишените. Теория за непрякото действие. Теории за прякото действие. Теория на верижните свободнорадикални реакции. Съвременни концепции за механизма на радиобиологичните ефекти.

35. Свободни радикали - същност, образуване, видове, реактивоспособност и елементарни взаимодействия.

36. Биологична роля на молекулния кислород в норма и патология. Триплетен и синглетен кислород - характеристики, образуване, реактивоспособност.

37. Едноелектронна редукция на кислорода до вода, промени в свободната енергия и продукти (супероксиден анион-радикал, водороден пероксид, хидроксилен радикал).

	ФОРМУЛЯР	Индекс: Фо 04.01.01-02
		Издание: П
	КОНСПЕКТ	Дата: 22.01.2013 г.
		Page 3 of 3

38. Реактивни форми на кислорода. Супероксидни радикали - образуване, редокс взаимодействия с йони на преходни метали, хидропероксиди (реакция на Haber-Weiss), аскорбинова киселина и помежду им (спонтанна и катализирана дисмутация).

39. Реактивни форми на кислорода. Водороден пероксид - образуване, редокс свойства, реактивоспособност. Разлагане: спонтанно, катализирано от железни йони (реакция на Fenton), каталаза и миелопероксидаза.

40. Реактивни форми на кислорода. Хидроксилни радикали - образуване, окислителни свойства и реактивоспособност. Озон.

41. Реактивни форми на кислорода. Азотен оксид - синтез, реактивоспособност, взаимодействия със супероксидни радикали.

42. Молекулни процеси на свободнорадикално увреждане на протеини, въглехидрати, нуклеинови киселини и липиди. Липидна пероксидация (значение, субстрати, механизъм, продукти).

43. Полезни физиологични ефекти на някои реактивни метаболити на кислорода. Редокс сигнализация (водороден пероксид, супероксид и азотен оксид).

44. Прооксиданти. Същност, образуване (екзогенно/ендогенно), кооперативност и синергизъм в действието им. Екзогенни прооксидантни фактори (физични и химични).

45. Физиологични ендогенни прооксидантни процеси: митохондриален електронен транспорт, активация на фагоцитите, синтез на азотен оксид, метаболизъм на арахидоновата киселина.

46. Патологични ендогенни прооксидантни процеси: феномен "ишемия-реперфузия", автоокисление на органични молекули, стрес, редокс-процеси между кислорода и йони на преходни метали, липидна пероксидация.

47. Антиоксиданти. Същност, видове (ендогенни и екзогенни, ензимни и неензимни, високомолекулни и нискомолекулни, хидрофилни и липофилни), региони на действие.

48. Функционални нива на антиоксидантната защита. Разпределение на антиоксидантния капацитет между клетките и извънклетъчното пространство. Антиоксидантен синергизъм.

49. Механизми на антиоксидантно действие: хелатиране на йони на преходни метали (флавоноиди, феритин, церулоплазмин, албумин, ЕДТА, липоева киселина); редокс взаимодействия със свободни радикали (каротеноиди, полифеноли, токохроманоли, флавоноиди, аскорбат, билирубин); дитиол-дисулфиден обмен (дихидролипоева киселина, глутатионова и пероксиредоксинова антиоксидантни ензимни системи).

50. Механизми на антиоксидантно действие: редукция на карбонилни продукти на липидната пероксидация (алдо-кето редуктази); нерадикално разлагане на хидропероксиди (каталаза, глутатион-пероксидазна система); анти-гликираща активност (липоева киселина).

51. Механизми на антиоксидантно действие: деактивиране на синглетен кислород (каротеноиди); инхибиране на прооксидантни ензими (алопуринол); регенериране на антиоксиданти (NADPH, липоева киселина, глутатион, аскорбат); генна експресия (липоева киселина, флавоноиди).

52. **Оксидантен стрес.** Някои патологични състояния, асоциирани с оксидантен стрес: канцерогенеза, атеросклероза, диабет, стареене.

53. Възможности за антиоксидантна терапия на заболяванията със свободнорадикална етиология. Антиоксидантен стрес. Антиоксидантна профилактика.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНИ ИЗТОЧНИЦИ ЗА ПОДГОТОВКА:

- П.Бочев, Биомедицинска физика, "Издателство Медицински Университет - Плевен", 2015 г.

П.Бочев, Антиоксиданти и оксидативен стрес,