

1. Структура и состав биологических мембран. Многообразие мембранных белков и липидов.
2. Свойства амфифильных молекул. Структура и свойства мембранных липидов. Динамика структурных элементов мембраны. Белок-липидные взаимодействия. Вода как элемент биомембраны.
3. Модельные мембранные системы. Полиморфизм липидов. Бислойные липидные мембраны. Липосомы и их применение.
4. Физико-химические механизмы стабилизации мембран. Фазовые переходы в мембранных системах. Подвижность мембранных белков.
5. Взаимодействия низкомолекулярных соединений с мембранами.
6. Влияние внешних экологических факторов на структурно-функциональную организацию биомембран.
7. Формы активированного кислорода и их реакционная способность.
8. Механизмы генерации форм активированного кислорода в клетке.
9. Свободные радикалы в процессах перекисного окисления липидов.
10. Возможность образования синглетного кислорода в клетках.
11. Образование свободных радикалов в клетках при действии неблагоприятных факторов среды.
12. Активные формы кислорода в защите от инфекций и в иммунном ответе клеток.
13. Механизмы защиты от форм активированного кислорода в клетке. Ферментные системы, антиоксиданты и каротиноиды.
14. Основные стадии фотобиологических процессов. Механизмы фотохимических и фотобиологических реакций
15. Молекулярные механизмы повреждающего действия экологического УФ-излучения. Фотозащита и фотореактивация.
16. Повреждающее и регуляторное действие света видимого диапазона. Сенсibilизаторы. Фотодинамическое действие.
17. Первичные процессы фотосинтеза. Структурная организация и функционирование фотосинтетических мембран.
18. Роль миграции энергии, туннельного механизма переноса электрона и электронно-конформационных взаимодействий в процессах фотосинтеза.
19. Механизмы регуляции процессов фотосинтеза при облучении организма светом различной интенсивности и спектрального состава.
20. Фитохромы: доменная структура, спектроскопические свойства и фотохимия билиновых хромофоров.
21. Криптохромы и фотолиазы: структура, функции и фотоциклы ФАД-хромофора.
22. Фототропины: фотохимическая реакция ФМН-хромофора в LOV-домене и структурные основы активации рецептора.
23. Описание ионных токов и основные допущения в формализме Ходжкина-Хаксли.

24. Упрощенные модели возбудимости нейронов: основные типы моделей. Обобщенная модель integrate-and-fire.
25. Свойства возбудимости нервных клеток и типы ответов на деполяризующий ток. Основные бифуркации потери устойчивого состояния. Нейроны-резонаторы и нейроны-интеграторы.
26. Потенциал-чувствительные ионные каналы: молекулярное строение, кинетические свойства, воротный механизм
27. Виды ионизирующих излучений. Общая физическая характеристика. Граница между ионизирующим и неионизирующим электромагнитным излучением.
28. Дозы ионизирующих излучений (экспозиционная, поглощенная, эквивалентная, эффективная) и их единицы. Мощность дозы.
29. Основные радиационные факторы и биологические факторы, определяющие радиобиологические эффекты. Понятие радиочувствительности.
30. Дозовая зависимость продолжительности жизни млекопитающих при действии ионизирующего излучения. Синдромы острого лучевого поражения. Понятие критических органов и тканей. Острая лучевая болезнь человека. Стохастические и детерминированные, генетические и соматические эффекты облучения, примеры.
31. Дозовые кривые выживаемости облученных клеток. Теория мишени. Основные модели клеточной гибели, основанные на теории мишени. Линейно-квадратичная модель клеточной гибели.
32. Прямое и не прямое действие ионизирующих излучений. Радиолиз воды. Эффект Дейла. Радиационно-индуцированные окислительные процессы.
33. Химическая модификация лучевого поражения. Радиосенсибилизаторы и радиопротекторы, основной показатель их эффективности. Кислородный эффект и его механизм. Возможные механизмы действия радиопротекторов. Примеры радиопротекторов.