

**БИЛЕТЫ**  
для сдачи экзаменов кандидатского минимума в ФНКЦ ФХМ  
по специальности 03.01.02 - биофизика

---

---

Билет № 1

1. Описание динамики биологических процессов на языке химической кинетики. Математические модели.
  2. Эффекты ультрафиолетового излучения на кожу. Биологическая эффективность УФА- (320-400 нм), УФВ- (280-320 нм) и УФС-излучения (длины волн менее 280 нм).
  3. Свободные радикалы при цепных реакциях окисления липидов в биологических мембранах, липопротеинах и других клеточных структурах.
- 
- 

Билет № 2

1. Задачи математического моделирования в биологии. Общие принципы построения математических моделей биологических систем.
  2. Флуоресцентные метки и зонды. Их применение для изучения белков, нуклеиновых кислот и мембранных структур клетки.
  3. Типы объемных взаимодействий в биологически значимых макромолекулах. Водородные связи; силы Ван-дер-Ваальса; электростатические взаимодействия.
- 
- 

Билет № 3

1. Колебательные процессы в биологии. Автоколебательные режимы.
  2. Спектры поглощения биологически значимых молекул. Особенности спектров поглощения полупроводниковых наночастиц, применяемых в биологии и медицине.
  3. Явление электрического пробоя мембран. Методы изучения электрического пробоя. Электрический пробой искусственных (БЛМ, липосомы) и природных мембран (эритроциты, митохондрии) ионным диффузионным потенциалом.
- 
- 

Билет № 4

1. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Влияние модификаторов на кинетику ферментативных реакций.
  2. Пространственная структура молекул белков, методы ее исследования.
  3. Использование метода флуоресцентных и спиновых зондов для исследования структуры биологических мембран и липопротеинов.
- 
- 

Билет № 5

1. Хемилюминесценция при активации фагоцитов: спектр свечения; реакции, приводящие к генерации активных форм кислорода, галогенов и свободных радикалов.
2. Структура жидкой воды. Состояние воды и гидрофобные взаимодействия в биополимерах и других биоструктурах.
3. Модификация молекулярной организации мембран при их осмотическом растяжении.

---

---

Билет № 6

1. Свойства и методы изучения свободных радикалов в биологических системах.
2. Состояние воды в различных органах и тканях, его влияние на сигналы ядерного магнитного резонанса, принципы диагностики методом ЯМР-томографии.
3. Причины и следствия нарушения осмотического равновесия между клеткой и средой, между клеткой и клеточными органеллами, выключение клеточных "насосов", сдвиги в ионной проницаемости мембран.

---

---

Билет № 7

1. Использование хемилюминесцентных методов в биологии и медицине.
2. Равновесное связывание лигандов белками. Гемоглобин как переносчик кислорода.
3. Сенсibilизированные фотобиологические процессы. Виды фотосенсibilизаторов.

---

---

Билет № 8

1. Система антиоксидантов и перехватчиков реактивных окислителей в организме.
2. Физико-химические свойства липидов, участвующих в формировании биологических мембран и липопротеинов плазмы крови.
3. Основные представления о механизмах апоптоза. Современные гипотезы о механизмах апоптоза. Роль цитохрома с в апоптотических реакциях.

---

---

Билет № 9

1. Терапевтические способы, основанные на фотобиологических явлениях. Фотодинамическая терапия.
2. Транспорт воды. Механизм функционирования водных каналов.
3. Распространение связанных с мембраной фосфолипаз. Фосфолипазы, входящие в состав экзотоксинов. Роль активации фосфолипаз в повреждении клеток при тканевой гипоксии.

---

---

Билет № 10

1. Механизмы фототоксических и фотоаллергических эффектов видимого света и ультрафиолетового излучения.
2. Основные физико-химические причины нарушения барьерных свойств мембран
3. Транспорт веществ через мембраны путем облегченной диффузии. Поры в биомембранах, методы оценки эффективного размера пор. Динамические поры и механизм их формирования.

---

---

Билет № 11

1. Биофизические основы фотодинамической терапии (ФДТ) опухолей. Фотосенсibilизаторы, применяемые в ФДТ.
2. Физическая структура липопротеинов плазмы крови, их роль в переносе липидов, развитии атеросклероза и сердечно-сосудистых заболеваний.
3. Состояние воды и гидрофобные взаимодействия в биоструктурах. Особенности пространственной организации белков и нуклеиновых кислот.

---

---

Билет № 12

1. Биофизические механизмы псораленовой фотохимиотерапии. Вклад в терапевтический и побочные эффекты ПУВА-терапии различных реакций псораленов.
2. Математическое моделирование кинетики перекисного окисления липидов. Определение констант скоростей реакций, составляющих процесс пероксидации липидов.
3. Градуальные электрические потенциалы клеток, мембранные механизмы генерации и их роль в генезе электроэнцефалограмм.

---

---

Билет № 13

1. Физико-химические механизмы действия свободных радикалов и перекисного окисления липидов на клеточные структуры.
2. Электронные переходы при поглощении и излучении света биологически значимыми молекулами.
3. Виды процессов переноса веществ через мембраны. Поток и плотность потока вещества. Закон диффузии, уравнение Фика, уравнение для диффузии веществ через мембраны.

---

---

Билет № 14

1. Вращательная и латеральная подвижность фосфолипидов в мембранных системах, флип-флоп переходы.
2. Ионофоры: переносчики и каналобразующие агенты. Ионная селективность мембран.
3. Проницаемость биологических и модельных мембран; методы ее исследования. Коэффициент проницаемости биомембран, его зависимость от растворимости вещества в липидах, коэффициент распределения.

---

---

Билет № 15

1. Биофизические механизмы действия высокоинтенсивного и низкоинтенсивного лазерного излучения на биологические системы.
2. Модельные бислойные липидные мембраны: липосомы и плоские бимолекулярные липидные мембраны (БЛМ).
3. Количественные закономерности поглощения света, закон Бугера-Ламберта-Бера. Спектры поглощения биологически значимых молекул.

---

---

Билет № 16

1. Спектры поглощения и фотолюминесценции биологически значимых молекул. Особенности фотолюминесценции белков семейства зеленого флуоресцентного белка.
2. Фотопревращения молекул белков под действием УФ излучения. Кинетика фотоинактивации белков.
3. Биофизические основы зрения у позвоночных. Спектры действия скотопического и фотопического зрения, кривая видности.

---

---

Билет № 17

1. Молекулярно-клеточные механизмы УФ-индуцированной эритемы. Типы эритемной реакции. Спектры действия эритемы. Методы исследования эритемного ответа.
2. Рентгеноструктурный анализ белков. Создание пространственной модели белков. Основные элементы вторичной структуры белков.
3. Фотодинамическая терапия опухолей (ФДТ). Фотосенсибилизаторы, применяемые в ФДТ. Механизмы действия фотосенсибилизаторов.

---

---

Билет № 18

1. Электронный парамагнитный резонанс в изучении молекулярной структуры биологических мембран.
2. Биофизические методы изучения активности антиоксидантов. Применение антиоксидантов в терапии и в качестве пищевых добавок.
3. Люминесценция биологически важных молекул. Механизмы миграции и переноса энергии: индуктивно-резонансный механизм, триплет-триплетный переносы.

---

---

Билет № 19

1. Первый и второй законы термодинамики в биологии и медицине. Расчет энтропии и энергии Гиббса биологических процессов и биологически значимых молекул.
2. Лазеры как инструмент медико-биологических исследований. Наносекундная и пикосекундная спектроскопия. Применение доплеровской спектроскопии в биологии и медицине.
3. Физико-химические свойства оксида азота. Его механизм действия в качестве фактора расслабления сосудов.

---

---

Билет № 20

1. Турбидиметрические и нефелометрические методы исследования клеток.
2. Вращательная и трансляционная подвижность фосфолипидов, флип-флоп переходы в биомембранах. Подвижность мембранных белков.
3. Изменение физических свойств мембран и липопротеинов крови при перекисном окислении липидов.