

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.И. ПИРОГОВА»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Утверждено

Проректор по послевузовскому
и дополнительному образованию


/О.Ф. Природова

Согласовано


/О.И. Тогушова/

ПРОГРАММА

**вступительного испытания по специальной дисциплине
для поступающих на обучение по программам подготовки
научно-педагогических кадров в аспирантуре**

**Направление – 06.06.01 Биологические науки
Профиль (направленность) - 03.01.02 Биофизика**

Москва 2017

Область применения и нормативные ссылки.

Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по специальностям: 06.00.00 Биологические науки

Структура вступительного экзамена

Форма проведения -устный опрос. Результат по билетам оценивается по 5 балльной шкале. Итоговая оценка выставляется комиссией на основе оценки за каждый вопрос.

Оценка уровня знаний (баллы):

Каждый вопрос оценивается по пятибалльной шкале.

"Отлично" – 5 баллов (по 5-балльной шкале);

"Хорошо" - 4 балла (по 5-балльной шкале);

"Удовлетворительно" – 3 балла (по 5-балльной шкале);

"Неудовлетворительно" - 0-2 балла (по 5-балльной шкале).

Критерии оценивания

	Баллы
Ответ полный без замечаний, продемонстрировано рабочее знание предмета.	5
Ответ полный, с незначительными замечаниями	4
Ответ не полный, существенные замечания	3
Ответ на поставленный вопрос не дан	0-2

Содержание

- Количественные закономерности поглощения света. Количественные показатели поглощения света. Спектры поглощения биомолекул.
- Пространственная структура молекул белков. Методы предсказания структуры белков, построение молекулярных моделей с помощью ЭВМ. Компьютерные банки данных о структуре белков.
- Токовая природа внешних электрических полей тканей и органов. Механизм формирования клеточных источников электричества в организме.
- Электронные переходы в биомолекулах при поглощении света и люминесценции. Пути растраты энергии электронного возбуждения в биомолекулах.
- Вторичный активный транспорт веществ в эпителиальных клетках.
- Механические свойства крови.
- Кинетический перенос и миграция энергии электронного возбуждения в биологических объектах.
- Внутри- и межмолекулярные силы и взаимодействия биомакромолекул: кулоновское взаимодействие, ион-дипольные взаимодействия, вандерваальсовы силы, водородные связи, стерические силы.
- Активный транспорт веществ в живой клетке, его энергетика.
- Кинетика необратимых и обратимых однофотонных фотопревращений биомолекул.
- Структура молекулы воды. Структура льда. Модели структуры жидкой воды.
- Электрические потенциалы сердца, регистрируемые на поверхности тела. Электрический вектор сердца.
- Хемилюминесценция в биологических системах. Физические и химические активаторы хемилюминесценции. Билюминесценция и биохемилюминесценция.
- Стадии самосборки и белковых молекул. Вырожденность конфигурационной информации. Физическая теория структурной организации белков, основные положения.
- Деформация мягких тканей, их эффективный модуль упругости. Вязко-упругие свойства тканей и органов.
- Свободные радикалы, их свойства. Роль свободных радикалов в генерации биохемилюминесценции.
- Уникальные (аномальные) физические свойства воды и их роль в биологических процессах.

- Биофизический механизм генерации потенциала действия и особенности его распространения в различных нервных волокнах.
- Особенности поглощения света биологическими объектами:
- влияние ориентации молекул, неравномерного распределения
- акцептора света, рассеяния света.
- Четвертичная структура молекул белков, ее стабильность.
- Строение и работа ионных каналов.
- Спектры действия дневного и сумеречного зрения.
- Пространственная структура молекул нуклеиновых кислот.
- Современные методы изучения ионной проницаемости мембран.
- Общие закономерности эритемы, индуцированной УФ-излучением. Роль фотостимуляции темнового пероксидного окисления липидов в развитии эритемы.
- Оптические методы изучения структуры биомолекул.
- Гемодинамические процессы в системе микроциркуляции.
- Типы фотосенсибилизированных процессов повреждения биологических объектов. Фотодинамическое действие. Механизмы фотосенсибилизированного окисления биомолекул.
- Рентгеноструктурный анализ глобулярных белков.
- Пассивный перенос веществ через клеточную мембрану. Количественные характеристики. Простая и облегченная диффузия.
- Терапевтическое действие ультрафиолетового излучения на организм животных и человека. Антираhitический эффект и его спектр действия при облучении кожи ультрафиолетовым излучением.
- Генерация клетками активных форм кислорода; их свойства и биологическая активность.
- Молекулярная организация сократительного аппарата мышечного волокна. Зависимость напряжения, генерируемого мышечным волокном при изометрическом сокращении, от его длины.
- Фотоповреждение молекул нуклеиновых кислот в присутствии псораленов. Механизм сенсibiliзирующего действия псораленов при фототерапии псориаза.
- Физико-химические свойства мембранных липидов. Модельные бислойные липидные мембраны: липосомы и плоские бимолекулярные мембраны: липосомы и плоские бимолекулярные мембраны (БЛМ).

- Биофизические механизмы генерации биопотенциалов. Стационарные потенциалы. Способы расчёта.
- Биологическая эффективность УФА, УФВ и УФС излучения. Эритема, эдема, гиперпигментация, рак кожи. Спектры действия этих процессов и механизмы их инициирования.
- Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) полипептидов и белков. Отнесение сигналов в спектре ЯМР белка к определенным аминокислотным остаткам. Связь параметров спектра ЯМР с физическими характеристиками молекул.
- Оптическая система глаза. Спектры поглощения палочек и колбочек. Молекулярная организация фоторецепторной мембраны. Спектры поглощения зрительных пигментов. Цепь фотопревращений родопсина.
- Фотодинамическая терапия опухолей (ФДТ). Фотосенсибилизаторы, применяемые в ФДТ. Механизмы действия фотосенсибилизаторов.
- Физические основы метода электронного парамагнитного резонанса (ЭПР). Параметры спектров ЭПР: интенсивность, полуширина. Сверхтонкое взаимодействие. Анизотропное сверхтонкое расщепление. ЭПР-спектроскопия металлсодержащих белков.
- Механизм и кинетические характеристики изомеризации родопсина. Система трансдукции сигнала в фоторецепторной клетке.
- Применение лазеров в медицине. Лазерная хирургия, лазерная терапия, фотодинамическая терапия. Основные механизмы терапевтического действия низкоинтенсивного лазерного излучения.
- Равновесное связывание лигандов с биомакромолекулами. Типы связывания. Взаимодействие между центрами связывания.
- Трансмембранный пассивный транспорт веществ в клетках.
- Рентгеновское излучение: характеристическое и тормозное. Основные свойства и характеристики рентгеновского излучения. Радиоактивный распад как источник корпускулярного и фотонного ионизирующего излучения.
- Термодинамическая теория самоорганизации белковой молекулы. Нелинейная неравновесная термодинамика И.Пригожина, теория диссипативных систем. Феноменологическая бифуркационная модель самосборки белка.
- Роль нарушения ионного гомеостаза, систем биоэнергетики и систем биосинтезов в развитии клеточной патологии.

- Биофизические основы действия ионизирующих излучений на организм. Физические основы применения ионизирующих излучений в медицине.
- Физическая теория структурной организации белка. Ближние, средние, дальние внутримолекулярные невалентные взаимодействия.
- Роль повреждения мембран в развитии клеточной патологии. Основные физико-химические причины нарушения барьерных свойств мембран.
- Молекулярная структура биологических мембран.
- Спектры поглощения и люминесценции биомолекул. Природа гиперхромного и гипохромного эффектов.
- Перекисное окисление липидов как фундаментальный механизм мембранной патологии. Основные реакции цепного окисления липидов.
- Внутренняя мембрана митохондрий: основные функции, молекулярная организация системы транспорта электронов.
- Методы изучения физических свойств и состояния липидов в бислое. Фазовые переходы в фосфолипидном бислое. Зависимость температуры фазового перехода от химической структуры цепей жирных кислот и характеристических групп фосфолипидов, от содержания холестерина.
- Свободнорадикальные процессы и тканевая гипоксия. Проблема перекисного окисления при консервировании органов и тканей.
- Латеральная диффузия молекул белков и липидов в липидных бислоях. Трансмембранный переход фосфолипидов, асимметрии липидного бислоя в мембранах. Влияние фазового состояния липидов на активность ферментов в биомембранах.
- Перекисное окисление и старение. Механизмы некроза и апоптоза клеток.
- Физико-математические характеристики варьирующих во времени (случайных) биологических процессов.