

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)  
Кафедра общей и медицинской биофизики МБФ  
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

**УТВЕРЖДЕНО**  
на заседании кафедры общей и  
медицинской биофизики МБФ  
28 августа 2025 года,  
протокол № N08-01  
зав. кафедрой, д.б.н. Осипов А.Н.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по учебной дисциплине**

**БИОФИЗИКА**

06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология  
Биолог

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС  
специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология, утверждено  
на заседании кафедры общей и медицинской биофизики МБФ 28 августа  
2025 года, протокол № N08-01

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОФИЗИКА»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы специалитета  
по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Фотобиофизика и спектральные методы исследования в биологии и медицине.	ОПК-5, ПК-2, ПК-3	Тестовый контроль	Текущий
2	Биологическая термодинамика, молекулярная биофизика и биофизика клетки.	ОПК-5, ПК-2, ПК-3	Тестовый контроль	Текущий

## ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знатъ	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
ОПК-5 Способен участвовать в создании и реализации новых методов и технологий в области профессиональной деятельности				
1	ОПК-5.ИД1 Участвует в создании новых методов и технологий в области профессиональной деятельности	ключевые биологические процессы на молекулярном, клеточном и системном уровнях; современные экспериментальные и теоретические методы биофизики; основы научного исследования: формулировка гипотез, планирование эксперимента, принципы дизайна новых методических подходов	анализировать существующие методы, выявлять их ограничения применительно к конкретным биофизическим задачам; формулировать концепцию нового метода или модификации существующего для решения конкретной исследовательской проблемы в биофизике; разрабатывать обоснование рабочего принципа нового метода; анализировать результаты первичных испытаний и вносить корректизы в конструкцию или алгоритм; оценивать эффективность нового подхода	работы с основным лабораторным оборудованием и приборами; использования программ для сбора данных, управления оборудованием, моделирования и анализа результатов; поиска и критического анализа научной литературы и патентной информации по методам; эффективной коммуникации и работы в междисциплинарной команде

2	<p><b>ОПК-5.ИД2 Внедряет новые методы и технологии и в своей профессиональной деятельности.</b></p>	<p>основы планирования, управления проектами и их внедрения; потенциальные области применения и ограничения внедряемого метода в биофизике и смежных областях.</p>	<p>разрабатывать или адаптировать протоколы применения нового метода под конкретные задачи и объекты исследования; планировать и проводить эксперименты по валидации нового метода в условиях "реальной" лаборатории/проекта; сравнивать результаты, полученные новым методом со стандартными методами; анализировать преимущества и недостатки нового метода с точки зрения производительности, точности, стоимости, времени анализа; оптимизировать параметры метода и протоколы работы.</p>	<p>практического применения нового метода на различных биологических объектах; сбора, обработки, визуализации и интерпретации данных, полученных новым методом, с использованием специализированного ПО; обучения коллег работе с новым методом и оборудованием; управления изменениями в лабораторной практике/рабочей группе; презентации результатов внедрения; документирования процесса внедрения и его результатов.</p>
---	---	--	--	---

**ПК-2 Способен проводить научные исследования в области молекулярной и клеточной биологии, молекулярной медицины**

1	<p><b>ПК-2.ИД1 Собирает и обрабатывает научную и научно-техническую информацию, в результате чего формулирует проверяемые гипотезы в области биологии и медицины.</b></p>	<p>основные принципы поиска и обработки научной и научно-технической информации; основные базы данных, применяемых при поиске информации.</p>	<p>находить релевантную научную и научно-техническую информацию в основных базах данных; анализировать найденную информацию</p>	<p>практическим опытом пользования общепринятым программным обеспечением для получения и обработки данных, дистанционного обучения посредством доступных профессиональных ресурсов в сети «Интернет»</p>
2	<p><b>ПК-2.ИД2 Проводит исследования, наблюдения, эксперименты, измерения</b></p>	<p>основные принципы и методы биофизических исследований; принципы работы оборудования,</p>	<p>ставить цель и задачи исследования; формулировать гипотезы; адекватно планировать эксперимент; доказывать</p>	<p>навыками работы с общелабораторным и специальным оборудованием и объектами исследований,</p>

	для проверки гипотез в области биологии и медицины.	применяемого в биофизических исследованиях; методы и компьютерные программы статистической обработки экспериментальных данных.	полученные результаты, основываясь на наблюдениях и корректно обработанных экспериментальных данных	используемыми в биофизических исследованиях; навыками статистической обработки полученных экспериментальных данных.
3	ПК-2.ИД3 Формулирует выводы по итогам исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области биологии и медицины	принципы формулировки выводов с помощью правил и принципов рассуждения на основе наблюдаемых и измеряемых данных об объекте исследования.	проводить анализ и систематизацию полученных экспериментальных данных; сопоставлять полученные результаты исследования с ранее известными данными.	формулировать объективные выводы, адекватные полученным экспериментальным данным.
ПК-3 Способен планировать и реализовывать проведение научных исследований в области биомедицинских исследований				
1	ПК-3.ИД1 Распределяет задачи в рамках исследовательского проекта, формирует план научного эксперимента.	методики проведения биофизических и биомедицинских исследований.	оценить план и этапы научного эксперимента.	проведения лабораторных биофизических и биомедицинских исследований.
2	ПК-3.ИД2 Руководит научными исследованиями в области биомедицины	методики проведения биофизических и биомедицинских исследований.	оценить план научного эксперимента.	навыками составления плана научно-исследовательской работы.

**КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОФИЗИКА»**

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий
		Тестирование
		Наименование материалов оценочных средств
		Тестовые задания
1	ОПК-5	1-20
2	ПК-2	1-20
3	ПК-3	1-20

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ  
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования  
компетенций в процессе освоения по дисциплине  
«БИОФИЗИКА»**

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ  
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

1. Электромагнитное излучение имеет длину волны 220 нм. К какому виду оно относится?
  1. ультрафиолетовое излучение
  2.  $\gamma$ -излучение
  3. видимое излучение
  4. инфракрасное излучениеЭталон ответа: 1) ультрафиолетовое излучение
2. Спектром поглощения называется:
  1. зависимость оптической плотности или молярного коэффициента поглощения от длины волны
  2. зависимость светопропускания от длины волны
  3. зависимость скорости распространения света в веществе от величины диэлектрической проницаемости этого вещества
  4. зависимость интенсивности фотолюминесценции от длины волныЭталон ответа: 1) зависимость оптической плотности или молярного коэффициента поглощения от длины волны
3. Спектром пропускания называется:
  1. зависимость светопропускания от длины волны
  2. зависимость оптической плотности или молярного коэффициента поглощения от длины волны
  3. зависимость интенсивности фотолюминесценции от длины волны
  4. зависимость скорости распространения света в веществе от величины диэлектрической проницаемости этого веществаЭталон ответа: 1) зависимость светопропускания от длины волны
4. Светопропусканием называется:
  1. отношение интенсивности вышедшего из объекта излучения к интенсивности излучения, падающего на него

2. отрицательный десятичный логарифм отношения интенсивности вышедшего из объекта излучения к интенсивности излучения, падающего на него
3. произведение интенсивности падающего на объект излучения на оптическую плотность объекта
4. доля освещенной площади объекта, затеняемая входящими в его состав молекулами-хромофорами

Эталон ответа: 1) отношение интенсивности вышедшего из объекта излучения к интенсивности излучения, падающего на него

5. После поглощения кванта электромагнитного излучения оптического спектрального диапазона молекула переходит в:

1. ионизированное состояние
2. возбужденное состояние
3. разрыхленное состояние
4. состояние распада

Эталон ответа: 2) возбужденное состояние

6. Зависимость интенсивности (потока) монохроматического излучения, прошедшего через вещество, от концентрации хромофорных молекул, их способности к поглощению света и толщины слоя вещества, описывается законом:

1. Гей-Люссака
2. Бойля-Мариотта
3. Ньютона
4. Бугера-Ламберта-Бера

Эталон ответа: 4) Бугера-Ламберта-Бера

7. Фотолюминесценцией называется вторичное испускание квантов электромагнитного излучения веществом под действием:

1. электрического тока
2. химических реакций
3. трения
4. первичного (возбуждающего) света

Эталон ответа: 4) первичного (возбуждающего) света

8. Спектром флуоресценции называется:

1. зависимость интенсивности флуоресценции от длины волны
2. зависимость интенсивности флуоресценции от длины волны возбуждающего излучения
3. зависимость квантового выхода флуоресценции от длины волны

4. зависимость интенсивности флуоресценции от интенсивности возбуждающего света

Эталон ответа: 1) зависимость интенсивности флуоресценции от длины волны

9. Спектром возбуждения флуоресценции называется:

1. зависимость интенсивности флуоресценции от длины волны
2. зависимость интенсивности флуоресценции от длины волны возбуждающего излучения при постоянной интенсивности возбуждающего излучения
3. зависимость квантового выхода флуоресценции от длины волны
4. зависимость интенсивности флуоресценции от интенсивности возбуждающего света

Эталон ответа: 2) зависимость интенсивности флуоресценции от длины волны возбуждающего излучения при постоянной интенсивности возбуждающего излучения

10. Спектр возбуждения флуоресценции конкретного флуорофора всегда близок по форме к его:

1. спектру флуоресценции
2. спектру поглощения
3. спектру пропускания
4. спектру фосфоресценции

Эталон ответа: 2) спектру поглощения

Секция: Молекулярная биофизика. Структура и свойства белков

11. Белок, который имеет полярные группы аминокислот на поверхности и неполярные внутри, относится к классу:

1. фибриллярных белков
2. глобулярных белков
3. мембранных белков

Эталон ответа: 2) глобулярных белков

12. Белок, состоящий преимущественно из длинных  $\alpha$ -спиралей и выполняющий структурную функцию, относится к классу:

1. фибриллярных белков
2. глобулярных белков
3. мембранных белков

Эталон ответа: 1) фибриллярных белков

13. Значение рН, при котором суммарный заряд молекулы белка равен нулю, называется:

1. фазовым переходом
2. точкой плавления
3. изоэлектрической точкой
4. изобестической точкой

Эталон ответа: 3) изоэлектрической точкой

14. Информация о характере объединения в единую структуру отдельных субъединиц крупной сложной белковой молекулы называется информацией о:

1. первичной структуре белка
2. вторичной структуре белка
3. третичной структуре белка
4. четвертичной структуре белка

Эталон ответа: 4) четвертичной структуре белка

15. Верно ли, что вторичная структура белка описывает способ свертывания полипептидной цепи в упорядоченные структуры ( $\alpha$ -спираль,  $\beta$ -лист) вследствие образованию водородных связей?

1. Да
2. Нет

Эталон ответа: 1) Да

16. Какое из перечисленных взаимодействий является главным, определяющим вторичную структуру белков?

1. Гидрофобные взаимодействия
2. Электростатические взаимодействия
3. Ковалентные связи
4. Водородные связи

Эталон ответа: 4) Водородные связи

17. Почему в физиологических условиях белок самопроизвольно приобретает и сохраняет необходимую ему нативную конформацию?

1. В этой конформации у молекулы белка минимальная свободная энергия
2. В этой конформации у него максимальная физиологическая активность
3. В этой конформации он менее уязвим для протеаз

Эталон ответа: 1) В этой конформации у молекулы белка минимальная свободная энергия

18. Почему многие белки агрегируют и выпадают в осадок из водных растворов при увеличении концентрации солей в них («высаливание»)?

1. Разрушаются водородные связи, стабилизирующие белок
2. Разрушаются гидрофобные взаимодействия внутри глобулы
3. Происходит экранирование заряженных групп белка, взаимодействие которых с водой необходимо для сохранения его растворимости  
Эталон ответа: 3) Происходит экранирование заряженных групп белка, взаимодействие которых с водой необходимо для сохранения его растворимости

19. У тирозина свободная энергия молекул при переносе из этилового спирта в воду возрастает на 12 кДж/моль, а у аланина – на 3 кДж/моль. Какая из этих аминокислот будет лучше растворима в воде?

1. Тирозин
  2. Аланин
- Эталон ответа: 2) Аланин

20. Константа связывания (диссоциации) лиганда с рецептором ( $K_d$ ) – это:

1. Концентрация лиганда, при которой занято 50% доступных мест связывания
2. Величина, обратная концентрации лиганда, при которой занято 50% доступных мест связывания
3. Концентрация лиганда, при которой занято 2/3 доступных мест связывания  
Эталон ответа: 1) Концентрация лиганда, при которой занято 50% доступных мест связывания

### **Критерии оценки тестирования обучающихся**

<b>«Отлично»</b>	<b>«Хорошо»</b>	<b>«Удовлетворительно»</b>	<b>«Неудовлетворительно»</b>
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

