

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета
д.ф.м.н., профессор Аникин В.М.

" 29 " декабря 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

ОБЩИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ И БИОФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ: БИОФИЗИКА

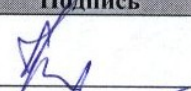
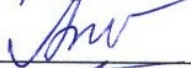
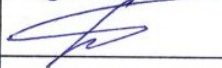
Направление подготовки бакалавриата
12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки бакалавриата
Медицинская фотоника

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2020

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Правдин А.Б.		25 декабря 2020
Председатель НМК	Аникин В.М.		29 декабря 2020
Заведующий кафедрой	Тучин В.В.		25 декабря 2020
Специалист Учебного управления	Юшинова И.В.		

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Общий физический и биофизический практикум: биофизика» являются:

- изучение основных методов биофизического эксперимента и обработки опытных данных;
- формирование навыков экспериментальных исследований различных биофизических явлений, рассматриваемых в рамках дисциплин учебного плана профиля «Медицинская фотоника»;
- развитие общей физической культуры и основных представлений о связи теории, эксперимента и биофизических моделей.

Цели освоения дисциплины соотнесены с общими целями ООП ВО и заключаются в выработке практических навыков решения биофизических задач в области медицинской фотоники, получении высшего профессионально профилированного образования в области биотехнических систем и технологий, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности в РФ и за рубежом, обладать универсальными и предметно специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности, востребованности на рынке труда и успешной профессиональной карьере.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Общий физический и биофизический практикум: биофизика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», раздел "Общий физический и биофизический практикум" (Б1.О.08), учебного плана ООП. Индекс дисциплины в учебном плане Б1.О.08.06.

Дисциплина «Общий физический и биофизический практикум: биофизика» предметно связана с дисциплиной «Общая биофизика» модуля «Общая физика и биофизика», и подобно ей базируется на знаниях, полученных в ходе освоения дисциплин «Основы физической химии», «Основы биохимии», «Основы физиологии клетки и организма». Для успешного освоения дисциплины «Общий физический и биофизический практикум: биофизика» студенты должны иметь теоретическую подготовку по указанным дисциплинам, а кроме того по курсам «Молекулярная физика», «Общий физический и биофизический практикум: молекулярная физика»; по математике: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения. Интегральные уравнения и вариационное исчисление».

Студенты должны иметь навыки самостоятельной работы с учебными пособиями и монографической учебной литературой, уметь решать

физические задачи, требующие применения дифференциального и интегрального математического аппарата, уметь производить приближенные преобразования аналитических выражений.

Освоение дисциплины «Общий физический и биофизический практикум: биофизика» необходимо как предшествующее для изучения дисциплин профессиональной направленности, а также при прохождении научно-исследовательской и преддипломной практик.

3. Результаты обучения по дисциплине «Общий физический и биофизический практикум: биофизика»

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>1.1_ Б.УК-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. 2.1_ Б.УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. 3.1_ Б.УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. 4.1_ Б.УК-1. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций,</p>	<p>Знать: методы системного подхода для решения поставленной задачи; основные законы, понятия и подходы в рамках современных представлений биофизики. Уметь: анализировать решаемую задачу и возможные варианты ее решения; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач. Владеть: методами отбора и анализа информации из различных источников, необходимой для решения поставленной задачи.</p>

	<p>оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p>5.1_ Б.УК-1. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p>	
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>1.1_ Б.УК-2. Формулирует в рамках поставленной цели проектом совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p> <p>2.1_ Б.УК-2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>3.1_ Б.УК-2. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</p> <p>4.1_ Б.УК-2. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p>Знать: теоретические основы биофизических методов описания, характеристики и диагностики биологических объектов; методы и экспериментальные условия, необходимые для решения конкретных задач биофизического исследования.</p> <p>Уметь: использовать биофизические методы описания, характеристики и диагностики процессов и состояний, анализировать возможности их применения в зависимости от поставленной задачи.</p> <p>Владеть: способностью к анализу поставленной задачи, пониманию используемых методов и их границ применимости.</p>

<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>1.1_Б.УК-3. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде.</p> <p>2.1_Б.УК-3. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.).</p> <p>3.1_Б.УК-3. Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата.</p> <p>4.1_Б.УК-3. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями, опытом и презентации результатов работы</p>	<p>Знать: Знать профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации.</p> <p>Уметь: работать в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу; оценивать значимость собственной роли для достижения заданного результата.</p> <p>Владеть: навыками профессиональной коммуникации на русском языке и эффективного взаимодействия в научном коллективе.</p>
--	---	--

<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>команды.</p> <p>1.1_Б.УК-6.Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы.</p> <p>2.1_Б.УК-6.Понимает важность планирования перспективных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>3.1_Б.УК-6.Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>4.1_Б.УК-6.Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.</p> <p>5.1_Б.УК-6.Демонстрирует интерес к учебе и использует</p>	<p>Знать: содержание подходов и методик осуществления эмоциональной и интеллектуальной самоорганизации при выполнении сложных (комплексных) экспериментальных задач по проверке естественнонаучных (биофизических) гипотез.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности - самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности - технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.
--	--	--

	предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	<p>1.1_Б.ОПК-1. Использует знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем.</p> <p>2.1_Б.ОПК-1. Употребляет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.</p> <p>3.1_Б.ОПК-1. Практикует общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий.</p>	<p>Знать: основные понятия, положения, законы и методы разделов биофизики, охватываемых работами практикума; границы применимости теоретических моделей биофизических процессов; элементы математического анализа в их применении в инженерной деятельности.</p> <p>Уметь: выделять и анализировать роль отдельных биофизических процессов в исследуемом биологическом объекте, применять физико-математический аппарат для количественных оценок параметров этих процессов.</p> <p>Владеть: методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками выполнения оценки корректности и эффективности проведенных экспериментов и интерпретации результатов такой оценки.</p>
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики	<p>1.1_Б.ОПК-3. Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений.</p> <p>2.1_Б.ОПК-3.</p>	<p>Знать: теоретические основы экспериментальных методик биофизического исследования; правила обработки полученных опытных данных, и оценки их адекватности; правила техники безопасности при проведении биофизических экспериментов.</p>

биотехнических систем и технологий	Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	<p>Уметь: применять теоретические биофизические знания при выборе экспериментальных ресурсов, методик, оборудования; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных.</p> <p>Владеть: навыками применения теоретических знаний биофизики в экспериментальном исследовании биотехнических систем; методами обработки результатов эксперимента с учетом оценки погрешностей измерений.</p>
------------------------------------	--	--

4. Структура и содержание дисциплины «Общий физический и биофизический практикум: биофизика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы - 72 часа: 54 часа лабораторных занятий, 18 часов самостоятельной работы. Промежуточная аттестация - зачет.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				лекции	лабораторные	СР	
1	Введение (основы техники лаб. работ)	6	1-3		12	4	Проверка письменного отчета по лабораторной работе, собеседование.
2	Исследование оптических и диффузионных явлений в биотканях	6	4-9		20	6	Проверка письменного отчета по лабораторной работе, собеседование.
3	Электрические методы измерений в биофизике	6	10-12		10	4	Проверка письменного отчета по лабораторной работе, собеседование.

4	Фотодинамический эффект в биофизике	6	13-16		12	4	Проверка письменного отчета по лабораторной работе, собеседование.
	Промежуточная аттестация						Зачет
	Итого в 6 семестре – 72ч.				54	18	

Содержание дисциплины:

1. Введение (основы техники лаб. работ).

Некоторые виды выражения содержания растворенного вещества в растворе (концентрации растворов), их взаимосвязь. Буферные растворы. Способы приготовления растворов различной концентрации. Пользование мерной лабораторной посудой. Взвешивание на полуавтоматических аналитических весах. Порядок работы на центрифуге лабораторной медицинской ОПН-8. Гипертонический, изотонический и гипотонический растворы. Осмотический (гипотонический) гемолиз.

2. Исследование оптических и диффузионных явлений в биотканях.

Структура и физические свойства биотканей. Влияние гиперосмотических иммерсионных жидкостей на оптические свойства биотканей. Набухание биотканей. Диффузия различных веществ в биотканях. Анализ временной зависимости осмотического набухания и дегидратации биотканей. Метод оценки коэффициентов диффузии иммерсионных жидкостей в биотканях. Анализ оптического просветления биотканей вследствие их дегидратации. Математические методы решения обратных задач.

3. Электрические методы измерений в биофизике.

Биоэлектрические потенциалы. Возникновение разности потенциалов в биологических системах. Компенсационный метод измерения разности потенциалов.

4. Фотодинамический эффект в биофизике.

Фотосенсибилизация. Фотодинамическое действие. Факторы, определяющие протекание фотодинамических процессов. Механизм фотогемолиза. Коллоидно-осмотический гемолиз.

Перечень лабораторных работ

ЛР 1. Вводная задача.

ЛР 2. Исследование набухания и дегидратации биотканей.

ЛР 3. Оптическое просветление биотканей.

ЛР 4. Измерение концентрационной и мембранной разностей потенциалов.

ЛР 5. Фотодинамический гемолиз.

Лабораторная работа №1 является вводной и направлена на приобретение студентами навыка проведения биофизического эксперимента, в том числе знакомит их со способами приготовления растворов с различным типом выражения содержания растворенного вещества.

Теоретическая составляющая работы включает в себя следующие вопросы: Некоторые виды выражения содержания растворенного вещества в растворе (концентрации растворов), их взаимосвязь. Буферные растворы. Способы приготовления растворов различной концентрации. Пользование мерной лабораторной посудой. Взвешивание на полуавтоматических аналитических весах. Порядок работы на центрифуге лабораторной медицинской ОПН-8. Гипертонический, изотонический и гипотонический растворы. Осмотический (гипотонический) гемолиз.

В практической части необходимо выполнить следующие упражнения:

Упражнение № 1. *Приготовление фосфатных буферных растворов.* Целью упражнения является приготовление буферных растворов с заданным значением рН, которые будут использоваться при выполнении работ практикума.

Упражнение 2. *Приготовление гипертонического, изотонического и гипотонического растворов хлорида натрия.* Целью упражнения является приготовление растворов соли заданной процентной концентрации для использования при наблюдении осмотического гемолиза.

Упражнение 3. *Приготовление 0.1N; 0.01N и 0.001N растворов сульфата меди.* Целью упражнения является приготовление растворов соли заданной нормальной концентрации для использования при выполнении работ практикума.

Упражнение 4. *Наблюдение гипотонического гемолиза.* Целью упражнения является освоение методики разделения компонентов крови центрифугированием и подготовки эритроцитов к использованию в экспериментах по исследованию резистентности к различным гемолизирующим факторам, наблюдение гемолиза в дистиллированной воде и гипотоническом растворе.

В лабораторных работах №2 и №3 под общим названием «Исследование оптических и диффузионных явлений в биотканях при воздействии гиперосмотических иммерсионных жидкостей» исследуется взаимодействие гиперосмотических иммерсионных жидкостей с биологическими тканями, анализируются диффузионные процессы, изучается влияние рН среды и концентрации растворов на проницаемость биотканей, а также влияние иммерсионных жидкостей на оптические характеристики биотканей.

Теоретическая составляющая работы включает в себя следующие вопросы: Структура и физические свойства биотканей. Влияние гиперосмотических иммерсионных жидкостей на оптические свойства биотканей. Набухание биотканей. Диффузия различных веществ в биотканях. Анализ временной зависимости осмотического набухания и дегидратации биотканей. Метод оценки коэффициентов диффузии иммерсионных жидкостей в биотканях. Анализ оптического просветления биотканей вследствие их дегидратации. Математические методы решения обратных задач.

В практической части необходимо выполнить следующие упражнения:

Лабораторная работа № 2 (Исследование набухания и дегидратации ткани)

Упражнение № 1. *Исследование набухания различных тканей лягушки*

Упражнение № 2. *Определение влияния рН раствора на величину набухания мышечной ткани*

Упражнение № 3. *Изучение влияния ионов кальция на величину набухания скелетной мышцы и кожи*

Упражнение № 4. *Изучение временной зависимости дегидратации кожи крысы под действием глицерина*

Лабораторная работа № 3 (Оптическое просветление биотканей)

В лабораторной работе №4 «Электрические методы измерений в биофизике» рассматриваются вопросы, связанные с генезисом электрических потенциалов живых биологических тканей. Целью работы является моделирование механизмов электрогенезиса биологических тканей и выявление взаимосвязи биологических и электрических параметров исследуемых образцов.

Теоретическая составляющая работы включает в себя следующие вопросы: Биоэлектрические потенциалы. Возникновение разности потенциалов в биологических системах. Компенсационный метод измерения разности потенциалов.

Упражнение № 1. *Измерение концентрационной разности потенциалов между двумя растворами сульфата меди.*

Упражнение № 2 *Измерение мембранной разности потенциалов кожуры яблока.*

Лабораторная работа №5 «Фотодинамический гемолиз» посвящена вопросам воздействия излучения оптического диапазона на биологические объекты в условиях их сенсibilизации фотодинамическими красителями. Вводная часть данной работы знакомит студента с основными представлениями о воздействии света на биологические объекты; здесь дается определение фотодинамического эффекта, обсуждаются основные механизмы, лежащие в его основе. В частности, привлекается феноменологический подход к количественному описанию процесса фотоиндуцированного гемолиза, даются представления о коллоидно-осмотическом механизме разрушения эритроцитарных мембран.

Теоретическая составляющая работы включает в себя следующие вопросы: Фотосенсibilизация. Фотодинамическое действие. Факторы, определяющие протекание фотодинамических процессов. Механизм фотогемолиза. Коллоидно-осмотический гемолиз.

В практической части необходимо выполнить следующие упражнения:

Упражнение № 1. Практические задания по изучению факторов, определяющих протекание фотодинамических процессов. Практическое задание по определению механизма фотодинамического гемолиза

Упражнение № 2. Практическое задание по определению механизма фотодинамического гемолиза

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины «Общий физический и биофизический практикум: биофизика»

К активным формам проведения занятий в лаборатории относятся:

- отчеты обучающихся, включающие предварительный отчет по теоретической и экспериментальной части, обсуждение результатов эксперимента и окончательный отчет по оформлению протокола по конкретной работе, включая устранение отмеченных преподавателем замечаний;
- выполнение экспериментальной части лабораторной работы;
- обработка результатов эксперимента, построение графиков, таблиц;
- выполнение полного цикла лабораторных работ за семестр в учебной лаборатории.

Основной формой применяемых интерактивных технологий является дискуссия, в ходе которой студентам (группе из 2-4 человек) предоставляется возможность обсудить между собой и с преподавателем преимущества и недостатки применяемого метода измерений, оценить факторы, влияющие на точность эксперимента.

Особенности образовательных технологий для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, не имеющих противопоказаний согласно письму Минздравсоцразвития от 12.04.2011 № 302-н, предусмотрена возможность обучения в соответствии с адаптированной рабочей программой. Лица с ограниченными возможностями здоровья могут освоить материал дисциплины, обучаясь по индивидуальным планам, предусматривающим более гибкую систему организации учебных занятий с учетом индивидуальных возможностей обучаемых. В частности, предполагается применение дистанционных образовательных технологий и средств удаленного доступа.

Обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными образовательными ресурсами: электронными пособиями, презентациями лекционных курсов, программным обеспечением для реализации компьютерных лабораторных и практических работ. Предусматривается возможность получения данных средств на университетских и кафедральных сайтах, а также при непосредственном общении обучающегося с преподавателем по электронной почте.

Выбор методов обучения определяется содержанием дисциплины, уровнем профессиональной подготовки преподавателя, методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья и т.д.

Для слабовидящих студентов в лекционных и учебных аудиториях должна быть предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра. Для чтения учебно-методической литературы необходимо предусмотреть наличие электронных луп. При необходимости должна быть предусмотрена возможность записи лекций на диктофон.

Слабослышащие студенты должны получать дополнительную информацию по дисциплине из рекомендованных учебных пособий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

К самостоятельной работе обучающегося относятся:

- знакомство с учебно-методической и учебной литературой, теоретической и практической (экспериментальной) частями лабораторной работы;
- работа со справочной литературой, интернет-ресурсами;
- подготовка к предварительному отчету преподавателю по теоретической и экспериментальным частям конкретной лабораторной работы, предполагаемого эксперимента, методам обработки и интерпретации полученных результатов;
- выполнение экспериментальной части лабораторной работы;
- оформление предварительных и окончательных протоколов лабораторных работ.

Методические указания по выполнению лабораторных работ

1. Ознакомиться с инструкцией по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности. Расписаться в журнале. Получить у преподавателя задание на выполнение лабораторной работы и методическое описание к ней.

2. Ознакомиться с содержанием методического описания к лабораторной работе. Выделить главные моменты работы: какое физическое/биофизическое явление изучается в данной работе, какие физические величины измеряются в данной работе и каковы единицы их измерения, какой метод измерения используется в данной работе и как работает экспериментальная установка, какие соотношения используются для нахождения искомой величины по результатам прямых измерений вспомогательных величин.

3. Проработать контрольные вопросы по методическому описанию и рекомендованной основной и дополнительной литературе, интернет-ресурсам. Подготовиться к предварительному отчету преподавателю.

4. Предварительно отчитаться преподавателю по конкретной лабораторной работе, ответить на все поставленные преподавателем вопросы. Получить допуск (разрешение) на выполнение экспериментальной части работы.

5. Выполнить экспериментальную часть лабораторной работы, оформить по полученным данным предварительный протокол, таблицы, графики. Показать полученные результаты преподавателю и получить разрешение на завершение работы.

6. Оформить отчет (протокол) по выполненной лабораторной работе, включающий цель, теоретическую часть, рабочую формулу, экспериментальную часть, таблицы, графики, оценка погрешности измерения, выводы.

7. Представить отчет по выполненной лабораторной работе преподавателю и пройти заключительное собеседование по полученным результатам, их согласию с положениями теории, обоснованности выводов исследования; получить зачет по лабораторной работе, расписать преподавателя с датой.

Текущий контроль преподавателем результата выполнения обучающимся конкретной лабораторной работы включает:

1. регулярную еженедельную проверку хода выполнения графика выполнения лабораторных работ (выдача лабораторной работы, предварительный теоретический отчет и понимание хода выполнения эксперимента, освоение методики эксперимента, выполнение измерений, протокол данных измерений, собеседование по окончательному отчету);

2. обсуждение возникших проблем и направлений их решения.

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (перечень экзаменационных вопросов):

Промежуточная аттестация проводится в форме собеседования с преподавателем по отчетам о проделанных лабораторных работах. Оценивается знание студентом теоретической составляющей работы, понимание цели выполнения работы и выбора экспериментальных методов достижения этой цели, умение оценить уровень погрешности измерений, умение сделать обоснованный вывод по результатам измерения о сущности и характеристиках наблюдаемого (исследуемого) явления.

При контроле знания студентом теоретической составляющей работы используются контрольные вопросы по лабораторным работам из следующего списка.

Лабораторная работа №1

1. Как связаны между собой мольно-объемные и процентные (по массе) концентрации раствора? Чему равна молярность 0.01N (для реакций ионного обмена) раствора CuSO_4 ?
2. Выведите уравнение Хендерсона-Хассельбаха для кислотной/основной буферной системы.
3. Какие объемы 0.1M растворов уксусной кислоты (CH_3COOH) и ацетата натрия (CH_3COONa) нужно слить для получения 100мл ацетатного буфера с pH 5.26?
4. Какое количество тиосульфата (гипосульфита) натрия ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) и воды необходимо взять для приготовления 100 г 8% раствора тиосульфата? Как, имея 0.2M раствор тиосульфата (гипосульфита) натрия и мерную колбу на 100мл, получить путем разбавления 100мл 0.11M раствора этой соли? (Рассчитать, сколько нужно взять исходного раствора, и описать, как проводить разбавление.)
5. Какова молярная концентрация раствора сульфата натрия изотонического по отношению к физиологическому раствору (0.9% NaCl)? Обе соли – сильные электролиты; растворы считаются разбавленными; плотность физиологического раствора $\approx 10^3 \text{ кг м}^{-3}$.

Лабораторная работа №2

1. Опишите структуру и физические свойства тканей кожи, мышцы и печени.
2. Опишите механизмы набухания биотканей, роль осмоса в процессе набухания и дегидратации. Как влияют положительно заряженные ионы металлов на степень набухания биотканей?
3. Дайте определение гликозаминогликаны, и покажите их роль во внутритканевом матриксе биотканей.
4. Опишите оптическое просветление биотканей вследствие их дегидратации. Выведите уравнение (41).
5. Опишите анализ временной зависимости осмотического набухания и дегидратации биотканей.

Лабораторная работа №3

1. Опишите структуру и физические свойства фиброзных тканей.
2. Опишите влияние иммерсионных жидкостей на оптические свойства биотканей.
3. Как будет меняться степень оптического просветления биотканей с увеличением показателя преломления иммерсионной жидкости? Что будет происходить, если показатель преломления иммерсионной жидкости будет большим, чем показатель преломления рассеивающих элементов биотканей?

4. Опишите диффузию различных веществ в биотканях. Чем различаются свободная диффузия, облегченная диффузия и активный транспорт?
5. Опишите метод определения коэффициента диффузии иммерсионной жидкости в биотканях.
6. Опишите схему экспериментальной установки и методику обработки экспериментальных данных.

Лабораторная работа №4

1. Механизм возникновения разности электрических потенциалов в биологических системах (электрогенезис). Необходимые условия возникновения разности потенциалов.
2. Концентрационная разность потенциалов, уравнение Нернста.
3. Электродиффузия.
4. Уравнение Гендерсона, диффузионная разность потенциалов.
5. Измерение разности потенциалов, принцип работы компенсационной схемы.

Лабораторная работа №5

1. Дайте определения понятиям «фотосенсибилизация», «фотосенсибилизатор». Что такое эндогенные и экзогенные сенсибилизаторы? Что такое гемолиз и фотогемолиз?
2. Какова химическая природа фотодинамического воздействия на клетки? Назовите обязательные компоненты (факторы) фотодинамического процесса. Какую «химическую» роль играет краситель-сенсибилизатор?
3. Охарактеризуйте фотодинамические реакции типа I и типа II. Какой фотофизический процесс предшествует первичному фотохимическому акту для реакций и первого и второго типов?
4. Какие факторы (концентрации каких компонентов) определяют осмотическое равновесие неповрежденного эритроцита с плазмой крови (изотоническим раствором)? Почему возрастание ионной проводимости мембран при фотоокислении приводит к возникновению диффузионного потока воды внутрь клетки?
5. Каким свойством должны обладать молекулы вещества, добавление раствора которого к суспензии эритроцитов с начавшимся задержанным гемолизом прекращает процесс коллоидно-осмотического гемолиза? Почему такой раствор не останавливает гемолиз, идущий по детергентному механизму?

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
6	0	40	0	30	0	0	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента 6 семестр

Лекции: Не предусмотрены.

Лабораторные занятия: Баллы 0-40.

Посещаемость, активность; количество баллов – от 0 до 15.

- количество баллов рассчитывается пропорционально доле посещенных занятий в семестре с округлением до целого значения (если рассчитанное число баллов ненулевое, но меньше единицы, выставляется один балл).

Непосредственное проведение экспериментов и измерений, представление протокола работы с результатами экспериментов — от 0 до 25 баллов.

- предусматривается выполнение 5 лабораторных работ и всех заданий, входящих в них. В зависимости от эффективности и аккуратности следования методике эксперимента, полноты выполнения упражнений и адекватности полученных результатов измерений за каждую лабораторную работу дается от 1 до 5 баллов. При невыполнении заданий работы и/или получении существенно ошибочных результатов — 0 баллов.

Практические занятия: Не предусмотрены.

Самостоятельная работа: Баллы 0-30.

Подготовка к промежуточным теоретическим отчетам по лабораторным работам, включая ответы на контрольные вопросы, и оформление протоколов выполненных работ — от 0 до 30 баллов.

- в зависимости от уровня подготовки и полноты и правильности ответов на контрольные вопросы за каждую лабораторную работу – от 1 до 4 баллов (при отсутствии ответов на контрольные вопросы — 0 баллов);

- в зависимости от полноты представленного протокола выполненной лабораторной работы за каждую лабораторную работу – от 1 до 2 баллов (при отсутствии протокола — 0 баллов).

Автоматизированное тестирование: не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности: не предусмотрены

Промежуточная аттестация: Баллы 0-30.

Форма промежуточной аттестации в шестом семестре – зачет.

Промежуточная аттестация проводится в форме собеседования с преподавателем по отчетам о проделанных лабораторных работах — от 0 до 30 баллов.

- в зависимости от знания студентом теоретической составляющей работы, понимания цели выполнения работы и выбора экспериментальных методов достижения этой цели, умения оценить уровень погрешности измерений, умения сделать обоснованный вывод по результатам измерения о сущности и характеристиках наблюдаемого (исследуемого) явления за каждую лабораторную работу – от 1 до 6 баллов (при отсутствии знаний по теоретической составляющей работы и понимания выводов работы — 0 баллов).

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за третий семестр по дисциплине «Основы физической химии» составляет 100 баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Общий физический и биофизический практикум: биофизика» в оценку (зачет):

Итоговая сумма баллов	Оценка по дисциплине
0 – 50	не зачтено
51 – 100	зачтено

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Общий физический и биофизический практикум: биофизика»

а) литература основная:

6. Биофизика [Электронный ресурс] / М. В. Волькенштейн. - Москва : Лань, 2012. - 594, [1] с. Книга находится в ЭБС "ЛАНЬ"
7. Рубин, Андрей Борисович, Биофизика : учебник. Москва: КноРус, 2016, 187, [3] с.: ил. 43 экз.
8. Башкатов, Алексей Николаевич, Генина, Элина Алексеевна, Долотов, Леонид Евгеньевич, Правдин, Александр Борисович, Тучин, Валерий Викторович, Общий биофизический практикум. Биофотоника : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по специальностям "Медицинская физика", "Биохимическая физика", профилям "Биофизика" и "Медицинская фотоника" направлению 011200 "Физика". Саратов: Издательство Саратовского университета, 2011. 144 с.: ил., табл. 19 экз

литература дополнительная:

3. Плуток Г.А., Коцаев А.Г. Биофизика [Электронный ресурс] М.: Лань, 2012, 240 с. Книга находится в ЭБС "ЛАНЬ"
4. Введение в биологическую электрохимию [Текст] : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальностям "Биохимия", "Биофизика", "Химия" / И. А. Казаринов ; Сарат. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2012. - 212, [1] с. : граф., ил., табл. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-292-04163-4
10экз

б) Интернет-ресурсы и программное обеспечение:**интернет-ресурсы:**

1. Кафедра биофизики биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

Рубин, Андрей Борисович Биофизика: В 2 т.
www.library.biophys.msu.ru/rubin/

2. Башарина О.В., Артюхов В.Г. Биофизика: Учебно-методическое пособие для самостоятельной подготовки студентов. - Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2007. -82с.

http://window.edu.ru/window/library?p_rid=59368&p_rubr=2.2.74.2.3

3. Артюхов В.Г., Башарина О.В. Биофизика: Практикум. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2003. - 51 с.

http://window.edu.ru/window/library?p_rid=26880&p_rubr=2.2.74.2.3

программное обеспечение:

Лицензионное программное обеспечение MS Office MS Windows XP, Microsoft Office профессиональный 2007.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Общий физический и биофизический практикум: биофизика»

Лабораторное оборудование Общего практикума по биофизике Кафедры Оптики и Биофотоники.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению **12.03.04 Биотехнические системы и технологии**, профиль подготовки **«Медицинская фотоника»**.

Автор:

доцент кафедры оптики и биофотоники,
к.х.н.

А.Б. Правдин



Программа одобрена на заседании кафедры оптики и биофотоники от 24 июня 2019 года, протокол №9/19.