

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ Е. В. Курьянова

«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
фундаментальной биологии  
\_\_\_\_\_ Н. А. Ломтева

«04» апреля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**  
**В МЕДИЦИНЕ И БИОЛОГИИ**

Составитель(и)

Согласовано с работодателями:

Направление подготовки /  
специальность  
Направленность (профиль) /  
специализация ОПОП  
Квалификация (степень)

Форма обучения

Год приёма

Курс

Семестр(ы)

**Кулешова О.Н., к.б.н., доцент**

**Ясенявская А.Л., доцент, ФГБОУ ВО АГМУ  
Минздрава России;  
Козлова Н.В., завлаб, Волжско-каспийского  
филиала ФГБНУ «ВНИРО»;  
06.04.01 Биология**

**Медико-биологические науки**

**магистр**

**очная**

**2024**

**1**

**2**

**1.1. Целями освоения дисциплины «Современные методы исследования в медицине и биологии»** являются расширение у студентов знаний о современных методах исследования и получение навыков их использовании в медицине и биологии.

**1.2. Задачи освоения дисциплины:**

- освоить методики проведения физиологических исследований для решения разных задач с помощью электрофизиологических, гистохимических, биофизических, биохимических, иммунохимических, цитологических и гистологических методов исследования;
- познакомиться с основной специальной аппаратурой и оборудованием, применяемым в исследованиях по медицине и биологии;

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП**

**2.1. Учебная дисциплина «Современные методы исследования в медицине и биологии»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и осваивается во 2 семестре.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):**

***Методология и методы научных исследований***

Знания: методов сбора и анализа данных, основных методов исследования: наблюдение, эксперимент, опрос, анкетирование, интервью и т.д.

Умения: формулировать исследовательские вопросы и гипотезы, оформлять и представлять исследовательские отчеты, использовать программные средства для проведения и анализа исследований

Навыки: разработки плана исследования, оценки качества и достоверности исследовательских результатов, критического мышления и анализа научной информации

**2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Клиническая лабораторная диагностика»**

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующей(их) компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки специальности:

*а) универсальной (УК);*

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

*б) общепрофессиональной (ОПК);*

ОПК-2 – Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей)

**Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
УК-1	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	- основные методы и приемы критического анализа и оценки проблемных ситуаций с учетом концептуальных положений системного подхода; принципы, способы и процедуры поиска стратегий действий по разрешению проблемных ситуаций с оценкой преимуществ и рисков	- анализировать, исследовать и оценивать проблемную ситуацию; моделировать пути решения проблемной ситуации, определяя последовательность шагов и оптимальность стратегии, прогнозируя результат каждого шага и конечный результат, оценивая последствия и риски	- навыками критического анализа проблемных ситуаций в условиях реализации системного подхода; опытом выработки стратегий действий для эффективного разрешения проблемной ситуации
ОПК-2	ОПК-2 – Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программ магистратуры	-фундаментальные и прикладные разделы дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	- творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры; выявлять перспективные проблемы и формулировать принципы решения актуальных научно-исследовательских задач на основе использования комплексной информации, в том числе на стыке областей знания	- методами анализа достоверности и оценки перспективности результатов проведенных экспериментов и наблюдений; опытом обобщения и анализа научной и научно-технической информации; способностью творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы приведена в таблице 2.1.

**Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения**

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в академических часах	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	22
- занятия лекционного типа, в том числе:	11
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	9
- практическая подготовка (если предусмотрена)	2
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	
- консультация (предэкзаменационная)	1
- промежуточная аттестация по дисциплине	0,25
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	84,75
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	Экзамен – 2 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

**Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)**

*для очной формы обучения*

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	В т.ч. ПП	ПЗ	В т.ч. П П	ЛР	В т.ч. ПП				
<b>Семестр 2.</b>										
Тема 1. Введение	2				2			14	16	Лабораторная работа, устный опрос
Тема 2. Современная световая и электронная микроскопия	2				1,5	0,5		14	18	Лабораторная работа, устный опрос, тест
Тема 3. Иммуноферментный анализ.	2				1,5	0,5		14	18	Лабораторная работа, устный опрос
Тема 4. Спектрофотометрические методы исследования	2				1,5	0,5		14	18	Лабораторная работа, устный опрос, тест
Тема 5. Методы	2				2			14	18	Лабораторная

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КР	СР, час	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	В т.ч. ПП	ПЗ	В т.ч. П П	ЛР	В т.ч. ПП				
блоттинга, электрофорез										работа, устный опрос
Тема 6. Введение в ядерный магнитный резонанс и масс-спектрометрию.	<i>I</i>				<i>0,5</i>	<i>0,5</i>		<i>14,75</i>	<i>16,75</i>	Лабораторная работа, устный опрос, тест
<b>Консультации</b>	<i>I</i>									
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	<i>0,25</i>									<b>Экзамен</b>
<b>ИТОГО за семестр:</b>	<i>II</i>				<i>II</i>	<i>2</i>		<i>84,75</i>	<i>108</i>	

*Примечание:* Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КР – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

**Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		УК-1	ОПК-2	
Тема 1. Введение	16	+	+	2
Тема 2. Современная световая и электронная микроскопия	18	+	+	2
Тема 3. Иммуноферментный анализ.	18	+	+	2
Тема 4. Спектрофотометрические методы исследования	18	+	+	2
Тема 5. Методы блоттинга, электрофорез.	18	+	+	2
Тема 6. Введение в ядерный магнитный резонанс и масс-спектрометрию.	16,75	+	+	2

### **Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)**

#### **Тема 1. Введение**

Историческое развитие методов биологии и медицины. Роль физических методов в становлении некоторых разделов биологических наук. Классификация методов исследования в биологических и медицинских науках.

**Тема 2 Современная световая и электронная микроскопия**

Современные методы микроскопии. Флуоресцентные красители и белки в современной световой микроскопии. Конфокальная лазерная сканирующая микроскопия. Электронная микроскопия, атомно-силовая микроскопия.

**Тема 3. Иммуноферментный анализ.**

Методы исследования в биохимии. ИФА, ВЭЖХ, иммуноблоттинг. Виды хроматографии.

**Тема 4. Спектрофотометрические методы исследования**

Спектроскопия. Спектротометрические приборы. Основные узлы спектрометрических приборов. Способы спектрофотометрических измерений.

**Тема 5. Методы блоттинга, электрофорез.**

Капиллярный электрофорез и чип-электрофорез. Методы блоттинга. Электрофорез в пульсирующем переменном токе. Принципы работы проточного цитометра. Методы хроматомасс-спектрометрии.

**Тема 6. Введение в ядерный магнитный резонанс и масс-спектрометрию.**

Введение в ядерный магнитный резонанс. Магнитный диполь, химический сдвиг, магнитно-резонансная томография. Введение в масс-спектрометрию. Способы ионизации, вторичные процессы, элементный и изотопный анализ. Тандемная масс-спектрометрия. Хромато-масс-спектрометрия. Область применения.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)**

Основные формы занятий по данной дисциплине являются лекционные и лабораторные занятия.

**Лекция** представляет собой систематичное, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела учебной дисциплины. Слушание лекции предполагает активную мыслительную деятельность студентов, главная задача которых - понять сущность рассматриваемой темы, уловить логику рассуждений лектора; размышляя вместе с ним, оценить его аргументацию, составить собственное мнение об изучаемых проблемах и соотнести услышанное с тем, что уже изучено. При этом студент должен конспектировать (делать записи) изложенный в лекции материал. Ведение конспектов является творческим процессом и требует определенных умений и навыков. Целесообразно следовать некоторым практическим советам: формулировать мысли кратко и своими словами, записывая только самое существенное; учиться на слух отделять главное от второстепенного; оставлять в тетради поля, которые можно использовать в дальнейшем для уточняющих записей, комментариев, дополнений; постараться выработать свою собственную систему сокращений часто встречающихся слов (это дает возможность меньше писать, больше слушать и думать). Сразу после лекции полезно просмотреть записи и по свежим следам восстановить пропущенное и дописать в конспект. Важно уяснить, что лекция - это не весь материал по изучаемой теме, который дается студентам для его «зубрежки». Прежде всего, это – «путеводитель» студентам в их дальнейшей самостоятельной учебной и научной работе.

При проведении **лабораторных занятий** подготовьте необходимое оборудование, материалы и инструменты заранее, чтобы избежать задержек и простоев во время занятия, проведите вводное объяснение о целях и задачах лабораторной работы, ее связи с темой

учебного курса и практическими навыками, которые студенты получают, а также покажите им, как правильно работать с программным обеспечением, используемым для анализа данных. Предоставьте студентам набор данных для анализа, который отражает реальные биологические ситуации. Это поможет им понять, как применять статистические методы к реальным проблемам. Идеальный вариант, когда задания представляют собой набор ситуационных задач. Организуйте работу студентов в маленькие группы, чтобы они могли помогать друг другу и обсуждать свои результаты. Поощряйте коллективную работу и обмен идеями. При проведении лабораторных занятий обращайте внимание на методику проведения статистических тестов, а также на интерпретацию полученных результатов. Поддерживайте студентов в процессе анализа данных. После завершения лабораторного занятия обсудите с учащимися их результаты и ответьте на возникающие вопросы. Подвести итоги занятия и обозначить основные выводы. Дайте студентам возможность самостоятельно провести анализ некоторых данных и сделать выводы. Поощряйте критическое мышление и аналитические навыки. По завершении лабораторного занятия проведите рефлексию, чтобы узнать, что студенты узнали и чему они научились. Это поможет вам оценить эффективность учебного процесса и внести коррективы в дальнейшее обучение.

## 5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

### Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшей составной частью учебного процесса. Самостоятельная работа представляет собой осознанную познавательную деятельность обучающихся, направленную на решение задач, определенных преподавателем.

В ходе самостоятельной работы обучающийся решает следующие задачи:

- самостоятельно применяет в процессе самообразования учебно-методический комплекс, созданный профессорско-преподавательским составом института в помощь;
- изучает учебную литературу, углубляет и расширяет знания, полученные на лекциях;
- осуществляет поиск ответов на обозначенные преподавателем вопросы и задачи;
- самостоятельно изучает отдельные темы и разделы учебных дисциплин;
- самостоятельно планирует процесс освоения материала в сроки, предусмотренные графиком учебно-экзаменационных сессий на очередной учебный год;
- совершенствует умение анализировать и обобщать полученную информацию;

Самостоятельная работа включает все ее виды, выполняемые в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС) и рабочим учебным планом:

- подготовку к текущим занятиям;
- изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельное изучение;
- выполнение индивидуальных домашних заданий, рефератов, выполнение других индивидуально полученных заданий или предложенных по личной инициативе обучающегося.

**Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся  
для очной формы обучения**

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1. Введение. Применение современных методов исследования в медицине и биологии (диагностика заболеваний, генетическое тестирование, лечение заболеваний, трансплантация органов, прогнозирование и предотвращение заболеваний). Перспективы развития современных методов исследования в медицине и биологии.	<b>14</b>	Повторение лекционного материала, подготовка к опросу

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1. Введение. Применение современных методов исследования в медицине и биологии (диагностика заболеваний, генетическое тестирование, лечение заболеваний, трансплантация органов, прогнозирование и предотвращение заболеваний). Перспективы развития современных методов исследования в медицине и биологии.	<i>14</i>	Повторение лекционного материала, подготовка к опросу
Тема 2. Современная световая и электронная микроскопия. Применение световой и электронной микроскопии в медицине и биологии: диагностика заболеваний с использованием микроскопии, исследование микроструктур органических объектов, электронная микроскопия в клеточной биологии).	<i>14</i>	Повторение лекционного материала, подготовка к опросу
Тема 3. Иммуноферментный анализ. Примеры применения иммуноферментного анализа в медицине и биологии: диагностика инфекционных заболеваний, определение уровня гормонов, исследование иммунного ответа на вакцинацию и др.	<i>14</i>	Повторение лекционного материала, подготовка к опросу
Тема 4. Спектрофотометрические методы исследования Применение спектрофотометрии в биологии и медицине: измерение концентрации белков, нуклеиновых кислот, лекарственных препаратов и других веществ.	<i>14</i>	Повторение лекционного материала, подготовка к опросу
Тема 5. Методы блоттинга, электрофорез. Сравнение блоттинга и электрофореза как методов исследования, перспективы развития и применения методов исследования в биологии и медицине.	<i>14</i>	Повторение лекционного материала, подготовка к опросу
Тема 6. Введение в ядерный магнитный резонанс и масс-спектрометрию. История появления и совершенствования методов. Сравнение методов ЯМР и масс-спектрофотометрии. Применение ЯМР и масс-спектрометрии в биологии и медицине, перспективы развития.	<i>14,75</i>	Повторение лекционного материала, подготовка к опросу

### **5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно**

Самостоятельная работа студента по дисциплине призвана, не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умения организовать своё время.

Самостоятельная работа по дисциплине включает самостоятельное изучение теоретического материала для подготовки к устным опросам и контрольным. Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Современные методы в биологии и медицине»

предусматривается объемом 84,75 часов и организуется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами учебных занятий.

При подготовке к контрольной работе рекомендуется планировать свое время заранее и распределять его между изучением материала, повторением и учебной практикой. Создайте конспекты или карты памяти по основным темам и понятиям, чтобы легче было их запомнить и повторить. Практикуйтесь в решении задач и примеров, чтобы улучшить свои навыки и уверенность в своих знаниях. Обязательно проведите репетицию перед контрольной работой, решая пробные задания или повторяя материал с помощью тестов. Если у вас есть вопросы или проблемы с материалом, не стесняйтесь обращаться за помощью к преподавателям или товарищам по обучению. После контрольной работы проведите анализ своих ошибок и успехов, чтобы понять, над чем нужно поработать в будущем. Не волнуйтесь слишком сильно и доверьтесь своим знаниям – хорошая подготовка и уверенность в своих силах помогут вам успешно справиться с контрольной работой.

Во время повторения лекционного и практического материала, просматривайте свои лекционные записи и другие материалы, которые вы использовали во время учебы, попробуйте объяснить материал вам самим или другим студентам. Это поможет вам лучше запомнить информацию и понять ее. Решайте задачи и примеры из учебника или других источников. Практика поможет вам освежить свои знания и научиться применять их на практике. Обсудите материал с преподавателем или одногруппниками. Обмен опытом и мнениями поможет вам лучше усвоить информацию.

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **6.1. Образовательные технологии**

В процессе обучения используются различные образовательные технологии как традиционные (лекции и лабораторные занятия), так и инновационные: лекции с элементами проблемного изложения, проблемные семинары, мультимедиа и компьютерные технологии (лекции в форме презентации с использованием мультимедийного оборудования).

Лекционные занятия строятся на диалоговой основе, используются электронные презентации, что способствует активизации внимания студентов и лучшему усвоению изучаемого материала. На лабораторных занятиях используются дискуссии по актуальным социальным проблемам, методы проблематизации сознания студентов, направленные на формирование способности видеть, самостоятельно анализировать и находить пути решения социальных проблем.

В учебном процессе используются разнообразные методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности (словесные, наглядные и практические методы передачи информации, проблемные лекции и др.); стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности (дискуссии и др.); контроля и самоконтроля (индивидуального и фронтального, устного и письменного опроса, коллоквиума, зачета).

Необходимым элементом учебной работы является консультирование студентов по вопросам учебного материала.

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к семинарским занятиям, подготовку к текущему и промежуточному контролю.

Текущий контроль помогает дифференцировать студентов на успевающих и неуспевающих, мотивирует обучение. Текущий контроль может быть организован с помощью устного опроса, контрольных заданий, тестов, коллоквиумов.

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и/или off-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

Проблемные лекции, дискуссии: организация процесса обучения, в котором предполагается участие студентов в коллективном, взаимодополняющем, основанном на

взаимодействии всех его участников процессе обучающего познания. Проблемные лекции, дискуссии постоянно присутствуют в структуре учебного процесса. Студентам предлагается подготовиться к ним заранее в ходе подготовки к предшествующим занятиям для того, чтобы квалифицированно участвовать в изучении и обсуждении нового материала.

Получение студентами индивидуальных заданий по каждой теме учебного курса и требование выполнения его в соответствии с правилами и методикой научного эксперимента. Работа в парах для выполнения практических заданий Защита результатов индивидуальных учебно-исследовательских работ (УИРС). Результат общей учебной деятельности звена повышает рейтинг каждого из них.

**Таблица 5 - Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Введение	Обзорная лекция	Не предусмотрено	лабораторная работа,
Тема 2. Современная световая и электронная микроскопия	Лекция-диалог, Информационная лекция-презентация	Не предусмотрено	лабораторная работа
Тема 3. Иммуноферментный анализ.	Лекция-диалог, Информационная лекция-презентация	Не предусмотрено	лабораторная работа
Тема 4. Спектрофотометрические методы исследования	Лекция-диалог, Информационная лекция-презентация	Не предусмотрено	лабораторная работа
Тема 5. Методы блоттинга, электрофорез.	Лекция-диалог, Информационная лекция-презентация	Не предусмотрено	лабораторная работа
Тема 6. Введение в ядерный магнитный резонанс и масс-спектрометрию.	Лекция-диалог, Информационная лекция-презентация	Не предусмотрено	лабораторная работа

## **6.2. Информационные технологии**

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей Интернета (в том числе - электронной почты преподавателя) в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ на проверку, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);
- использование электронных учебников и различных информационных сайтов (электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, электронных тренажеров, презентаций и т.д.);

- использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса (технологии дистанционного или открытого обучения в глобальной сети: веб-конференции, вебинары, форумы, учебно-методические материалы и др.);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование»)

Самостоятельная работа студентов подкреплена учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций. К учебно-методическим материалам Астраханского государственного университета студенты имеют доступ через официальный сайт университета - <http://asu.edu.ru/>, раздел Образование, образовательный интернет портал АГУ - <http://learn.asu.edu.ru/login/index.php>.

Возможно дополнительное использование электронных учебников и различных сайтов:

1. Интернет-журнал «BioMed Central» <http://www.biomedcentral.com/>, Яз. англ.
2. Интернет-журнал «BioMedNet» <http://www.bmn.com/>, Яз. англ.
3. Проект «Вся биология» <http://sbio.info/>
4. Российский химико-технический университет им. Д.И. Менделеева - <http://www.muctr.ru/>
5. Ставропольский государственный аграрный университет <http://www.stgau.ru/>
6. ФГБУ НИИ по изучению лепры (Астрахань) <http://inlep.ru/>
7. Электронная библиотека методических указаний, учебно-методических пособий СпбГТУРП <http://nizrp.narod.ru/kafvse.htm>.

Использование электронной почты преподавателя позволяет обмениваться со студентами необходимой для занятий информацией, рассылать задания, получать выполненные задания, эссе, проводить проверку курсовых работ, рефератов.

Проведение лекций и лабораторных работ с использованием презентаций также является важным и необходимым условием для усвоения материала и формирования компетенций. Использование виртуальной обучающей среды (или системы управления обучением LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров позволяет обмениваться со студентами необходимой для занятий информацией, рассылать задания, получать выполненные задания, эссе, проводить проверку курсовых работ, рефератов.

### **6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

#### **6.3.1. Программное обеспечение**

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ

7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Eclipse	Среда разработки
Far Manager	Файловый менеджер
Lazarus	Среда разработки
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
PascalABC.NET	Среда разработки
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
Maple 18	Система компьютерной алгебры
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Oracle SQL Developer	Среда разработки
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных

### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<p>Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех».  <a href="https://biblio.asu.edu.ru">https://biblio.asu.edu.ru</a>  Учетная запись образовательного портала АГУ</p>
<p>Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий.  <a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a>. Регистрация с компьютеров АГУ</p>
<p>Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>, <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a></p>
<p>Электронная библиотечная система IPRbooks. <a href="http://www.iprbookshop.ru">www.iprbookshop.ru</a></p>
<p>Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ». <a href="http://www.ros-edu.ru">www.ros-edu.ru</a></p>
<p>Электронно-библиотечная система BOOK.ru</p>
<p>Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-</p>

систем». <a href="https://library.asu.edu.ru">https://library.asu.edu.ru</a>
Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <a href="http://journal.asu.edu.ru/">http://journal.asu.edu.ru/</a>
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". <a href="http://dlib.eastview.com">http://dlib.eastview.com</a> <i>Имя пользователя: AstrGU</i> <i>Пароль: AstrGU</i>
<u>Электронно-библиотечная</u> система elibrary. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <a href="http://mars.arbicon.ru">http://mars.arbicon.ru</a>

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Современные методы в биологии и медицине» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Введение	УК-1, ОПК-2	Лабораторная работа, устный опрос
Тема 2. Современная световая и электронная микроскопия	УК-1, ОПК-2	Лабораторная работа, устный опрос, тест
Тема 3. Иммуноферментный анализ.	УК-1, ОПК-2	Лабораторная работа, устный опрос
Тема 4. Спектрофотометрические методы исследования	УК-1, ОПК-2	Лабораторная работа, устный опрос, тест
Тема 5. Методы блоттинга, электрофорез.	УК-1, ОПК-2	Лабораторная работа, устный опрос
Тема 6. Введение в ядерный магнитный резонанс и масс-спектрометрию.	УК-1, ОПК-2	Лабораторная работа, устный опрос, тест

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

**Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

### **7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю):**

#### **Тема 1. Введение**

##### **1. Лабораторная работа «Устройство микроскопа и правила работы с ним»**

Задание 1. Используя микроскопы, таблицы и практикумы, изучить устройство световых микроскопов. Запомнить названия и назначение их частей.

Задание 2. При малом и большом увеличениях микроскопа научиться быстро находить объекты на постоянных микропрепаратах.

Задание 3. Познакомиться с оборудованием и технологией подготовки микропрепаратов для световой микроскопии.

##### **2. Вопросы для обсуждения**

1. Что такое разрешающая способность микроскопа?
2. Как можно определить увеличение рассматриваемого под микроскопом объекта?
3. Какие методы световой микроскопии существуют, все чем заключаются их сильные и слабые стороны?
4. Перечислить главные части светового микроскопа. В чем их назначение?
5. Назвать правила работы с микроскопом.

## **Тема 2. Современная световая и электронная микроскопия**

### **1. Лабораторная работа «Сравнительная характеристика клеток различных тканей животных под микроскопом на готовых препаратах, их описание»**

Задание 1. Рассмотрите под микроскопом приготовленные (готовые) микропрепараты животных тканей.

Задание 2. Сравните устройство обычного светового микроскопа и люминесцентного светового микроскопа.

Задание 3. Приготовьте (окрасьте) микропрепарат для люминесцентной микроскопии, сравните фотографии, полученные в световой и люминесцентный микроскоп.

### **2. Вопросы для обсуждения**

1. Какую роль играют световая и электронная микроскопия в современной науке и технологии?
2. Какие основные принципы работы светового и электронного микроскопа?
3. Какие преимущества имеет электронная микроскопия в сравнении с световой микроскопией?
4. Какие типы электронных микроскопов существуют и в чем их различия?
5. Какие области науки и промышленности наиболее активно используют световую и электронную микроскопию?
6. Каким образом световая и электронная микроскопия помогают раскрыть тайны микромира и нанотехнологий?
7. Какие технологические инновации были созданы благодаря развитию световой и электронной микроскопии?
8. Какие проблемы и вызовы стоят перед современной световой и электронной микроскопией?
9. Какими будущими направлениями развития могут стать световая и электронная микроскопия?

### **10. Тестирование**

1. При люминесцентной микроскопии:

- А) Используют обычные красители;
- Б) Используют специальные красители;
- В) Микроскопируют в видимом свете;
- Г) Микроскопируют в УФЛ;
- Д) Используют специальный микроскоп.

2. Электронная микроскопия:

- А) Основана на использовании УФЛ;
- Б) Основана на использовании потока электронов;
- В) Характеризуется разрешающей способностью равной 0,2 мкм;
- Г) Характеризуется разрешающей способностью равной 0,001 мкм.

3. При микроскопии окрашенных препаратов используют:

- А) Поднятый конденсор;
- Б) Опущенный конденсор;

- В) Объектив  $\times 10$ ;
- Г) Окуляр  $\times 40$ ;
- Д) Объектив  $\times 90$ .

4. При темнопольной микроскопии:

- А) Изучают подвижность бактерий;
- Б) Изучают окрашенные препараты;
- В) Используют отраженный свет;
- Г) Изучают слабоокрашивающиеся микроорганизмы;
- Д) Используют опущенный конденсор.

5. Иммерсионная система:

- А) Разрешающую способность микроскопа не изменяет;
- Б) Применяется для исследования животных клеток;
- В) Повышает разрешающую способность микроскопа;
- Г) Применяется для изучения микроорганизмов;
- Д) Даёт увеличение в 200 – 400 раз.

### **Тема 3. Иммуноферментный анализ.**

#### **1. Лабораторная работа «Методы ИФА в биологии и медицине»**

Задание 1. обсудить достоинства ИФА; разобрать, как с помощью ИФА можно диагностировать различные заболевания; обсудить, как структура и биохимические свойства антител влияют на распознавание антигена в организме человека

Задание 2. Изучить устройство и ход методики проведения стандартного ИФА-анализа.

Задание 3. Сравнить методику аппаратного ИФА, проводимую в лабораторных условиях, с портативным тестом (на беременность или ковид).

#### **2. Вопросы для обсуждения**

1. Что такое иммуноферментный анализ и какие основные принципы лежат в его основе?
2. Какие болезни можно диагностировать с помощью иммуноферментного анализа?
3. В каких областях применяется иммуноферментный анализ в медицине и других научных сферах?
4. Какие преимущества и ограничения есть у иммуноферментного анализа по сравнению с другими методами диагностики?
5. Какие виды иммуноферментного анализа существуют и в чем их отличия?
6. Какие факторы могут влиять на точность результатов иммуноферментного анализа и как их можно учесть?
7. Какие технологии используются для проведения иммуноферментного анализа и как они развиваются?
8. Какие новые тренды и перспективы в развитии иммуноферментного анализа можно выделить?

### **Тема 4. Спектрофотометрические методы исследования**

#### **1. Лабораторная работа «Определение уровня белка в плазме и гомогенатах спектрофотометрическим методом»**

Задание 1. Поставить реакцию, позволяющую определить уровень белка в плазме крови, в гомогенатах ткани

Задание 2. Познакомится с устройством спектрофотометра, произвести определение уровня белка в плазме крови с применением спектрофотометра

Задание 3. Сравнить достоинства и недостатки методик иммуно-ферментного и спектрофотометрического анализа.

## 2. Вопросы для обсуждения

1. Что такое спектрофотометрия и какие устройства используются для проведения спектрофотометрических измерений?
2. Каковы основные принципы работы спектрофотометра?
3. Какие типы спектрофотометрических методов существуют и в чем их отличия?
4. Какие преимущества спектрофотометрических методов перед другими методами исследования?
5. Какие вещества и материалы можно анализировать с помощью спектрофотометрии?
6. Каким образом проводится калибровка спектрофотометра и как оценивается точность и надежность результатов измерений?
7. Какие факторы могут повлиять на точность спектрофотометрических измерений и какие методы коррекции ошибок используются?
8. В каких областях науки и промышленности широко применяются спектрофотометрические методы исследования?
9. Какие новые технологии и методики разработаны для улучшения спектрофотометрических измерений и их применения в различных областях?

## 10. Тестирование

1. Что такое спектрофотометрия?
  - а) Исследование спектра атомов и молекул
  - б) Метод определения концентрации вещества в растворе путем измерения поглощения или пропускания света
  - в) Измерение скорости реакции по изменению цвета раствора
2. Какие типы спектрофотометрических методов существуют?
  - а) Уф-видимая спектрофотометрия и ИК-спектрофотометрия
  - б) Ядерно-магнитный резонанс и масс-спектрометрия
  - в) Хроматография и электрофорез
3. Какие величины могут быть использованы для характеристики поглощения света в спектрофотометрии?
  - а) Абсорбция и трансмиссия
  - б) Концентрация и объем
  - в) Плотность и вязкость
4. Для чего используется калибровочная кривая в спектрофотометрии?
  - а) Для определения длины волны поглощения образца
  - б) Для определения концентрации вещества в образце по измеренному поглощению или пропусканию света
  - в) Для идентификации химического состава образца
5. Как называется явление, когда излучение проходит через образец без изменений?
  - а) Рассеяние
  - б) Дисперсия
  - в) Пропускание
6. В чем заключается спектральная теория абсорбции?
  - а) В измерении поглощения света при различных длинах волн для определения химического состава образца
  - б) В исследовании изменения цвета образца при воздействии света
  - в) В измерении оптической плотности образца
7. Какие основные преимущества спектрофотометрических методов перед другими методами анализа?
  - а) Высокая точность и чувствительность, возможность анализа большого количества образцов за короткое время
  - б) Простота использования и низкая стоимость оборудования

в) Возможность определения только одного элемента в образце

### **Тема 5. Методы блоттинга, электрофорез.**

#### **1. Лабораторная работа «Гель-электрофорез»**

Задание 1. Загрузить пробу белка на заранее подготовленный гель и провести электрофорез.

Задание 2. Окрасить и изучить результаты электрофореза и определить молекулярную массу белка

Задание 3. Сравнить полученный результат с известными значениями молекулярной массы белка и проанализировать полученные данные и сделать выводы о белке и его структуре

#### **2. Вопросы для обсуждения**

1. Какие основные типы методов блоттинга существуют?
2. Какой принцип работы лежит в основе методов блоттинга?
3. В чем отличие между Southern blotting, Northern blotting и Western blotting?
4. Какие шаги включает процесс проведения блоттинга?
5. Какие преимущества и недостатки существуют у методов блоттинга по сравнению с другими методами анализа ДНК или белков?
6. Какие основные параметры влияют на качество результатов блоттинга?
7. Какие новые технологии появились в области блоттинга за последние годы?
8. Каким образом можно улучшить чувствительность и специфичность методов блоттинга?
9. Какие приложения имеют методы блоттинга в научных и клинических исследованиях?
10. Какие перспективы развития методов блоттинга вы видите в будущем?

### **Тема 6. Введение в ядерный магнитный резонанс и масс-спектрометрию**

#### **1. Лабораторная работа «Разделение пигментов хлорофилла методом бумажной хроматографии»**

Задание 1. Приготовьте пластины бумажной хроматографии, нанесите на них экстракт хлорофилла, погрузите пластины в растворители, и дайте им пройти через бумагу.

Задание 2. Проанализируйте результаты разделения пигментов хлорофилла на пластине. Определите количество и типы пигментов

Задание 3. Сделайте заключение о том, какие пигменты присутствуют в экстракте хлорофилла и в каком количестве, составьте отчет о проделанной работе, включая описание цели работы, материалов и методов, полученные результаты и их анализ

#### **2. Вопросы для обсуждения**

1. Что такое ядерный магнитный резонанс (ЯМР) и какие принципы лежат в его основе?
2. Какие ядра атомов обычно исследуются с помощью ЯМР и какие информацию можно получить из спектров ЯМР?
3. Какие приборы используются для проведения экспериментов по ЯМР и какие параметры влияют на качество получаемых данных?
4. Что такое масс-спектрометрия и какие принципы лежат в ее основе?
5. Какие методики можно использовать для анализа масс-спектров и определения молекулярной массы соединений?
6. В чем отличия между квадрупольной и ионной мобильностью масс-спектрометрией и в каких областях они применяются?

7. Какие преимущества и ограничения имеют ЯМР и масс-спектрометрия в сравнении с другими методами анализа соединений?
8. Какие примеры прикладных задач могут быть решены с помощью ЯМР и масс-спектрометрии в различных областях науки и технологий?

### 3. Тестирование

1. Что такое метод блоттинга?
  - а) Метод определения структуры молекулы
  - б) Метод для выявления конкретных молекул в образце
  - в) Метод обработки образца для анализа его состава
2. Чем отличается Southern блот от Western блот?
  - а) Southern блот используется для ДНК, Western - для белков
  - б) Southern блот используется для белков, Western - для ДНК
  - в) Southern блот используется для РНК, Western - для белков
3. Какой принцип лежит в основе электрофореза?
  - а) Разделение частиц в поле переменного тока
  - б) Разделение частиц в электрическом поле
  - в) Разделение частиц в магнитном поле
4. Что такое ядерный магнитный резонанс (ЯМР)?
  - а) Метод для исследования структуры молекулы
  - б) Метод определения концентрации молекулы в образце
  - в) Метод для определения массы молекулы
5. Что такое масс-спектрометрия?
  - а) Метод для изучения массы молекул
  - б) Метод для изучения структуры молекул
  - в) Метод для изучения концентрации молекул

### Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен

1. Историческое развитие методов биологии и медицины. Роль физических методов в становлении некоторых разделов биологических наук.
2. Классификация методов исследования в биологических и медицинских науках.
3. Современные методы микроскопии.
4. Флуоресцентные красители и белки в современной световой микроскопии.
5. Конфокальная лазерная сканирующая микроскопия.
6. Электронная микроскопия, атомно-силовая микроскопия.
7. ИФА,
8. ВЭЖХ,
9. Иммуноблоттинг.
10. Виды хроматографии.
11. Спектроскопия.
12. Спектрометрические приборы. Основные узлы спектрометрических приборов. Способы спектрофотометрических измерений.
13. Капиллярный электрофорез и чип-электрофорез.
14. Методы блоттинга.
15. Электрофорез в пульсирующем переменном токе.
16. Принципы работы проточного цитометра.
17. Методы хроматомасс-спектрометрии.
18. Магнитный диполь, химический сдвиг, магнитно-резонансная томография.
19. Масс-спектрометрия.

20. Способы ионизации, вторичные процессы, элементный и изотопный анализ.  
 21. Тандемная масс-спектрометрия.  
 22. Хромато-масс-спектрометрия.

**Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий				
1.	Задание закрытого типа	Метод микроскопической техники, позволяющий получить объемное изображение изучаемого объекта - ....? 1. Просвечивающая электронная микроскопия 2. Сканирующая электронная микроскопия 3. Флуоресцентная световая микроскопия 4. Поляризационная оптическая микроскопия	2	1
2.		Для повышения чувствительности метода хемолюминисценции используют: 1. Ферментные ловушки 2. Активаторы ЭПР 3. Активаторы свечения 4. Спиновые ловушки	3	1
3.		Распространенный метод хроматографии, используемый в аналитической химии для разделения и анализа соединений, которые могут испаряться без разложения - 1. Газовая хроматография 2. Жидкостная хроматография 3. Ионообменная хроматография 4. Тонкослойная хроматография	1	1
4.		Как называются спектральные приборы, снабженные монохроматорами?	4	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		1. спектрометры 2. спектрографы 3. стилоскопы 4. все вышеперечисленные приборы		
5.		Главное свойство индикаторного электрода, которое определяет его функцию в потенциометрическом анализе: 1. потенциал электрода не должен зависеть от активности определяемого иона 2. прямая зависимость электродного потенциала от активности (концентрации) определяемого иона 3. потенциалопределяющая электродная реакция должна быть обратимой 4. должен мало изменять свой равновесный потенциал при прохождении небольшого тока	2	1
6.	Задание открытого типа	Чем по своей сути является часть спектрофотометрического прибора - монохроматор?	Спектральные приборы, снабженные монохроматорами, называют спектрометрами, спектрографами или стилоскопами, в зависимости от используемого в них приемника излучения, то есть от того, какой способ регистрации спектра (фотоэлектрический, фотографический или визуальный) применяется в этих приборах. С помощью таких приборов можно зарегистрировать спектр излучения или спектр поглощения исследуемой пробы. Для аналитика важно измерять испускание или поглощение	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>света, в котором все кванты примерно одинаковы по энергии и соответствуют одной длине волны. Чтобы выделить ее из полихроматического излучения, нужно особое устройство – монохроматор. Монохроматор по своей сути – преломляющая свет призма, Принцип работы которого основан на дисперсии света.</p>	
7.		<p>Для каких целей в научных исследованиях применяют гель-электрофорез?</p>	<p>Гель-электрофорез широко используется в лабораториях молекулярной биологии и биохимии в таких областях, как судебная медицина, консервативная биология и медицина.</p> <p>Ниже перечислены некоторые ключевые применения технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При отделении фрагментов ДНК для отпечатков пальцев ДНК для расследования преступлений</li> <li>• Проанализировать результаты полимеразной цепной реакции</li> <li>• Проанализировать гены, связанные с определенной болезнью</li> <li>• В профилировании ДНК для проведения таксономических исследований для различения различных видов</li> <li>• При тестировании отцовства с использованием отпечатков пальцев ДНК</li> <li>• При изучении структуры и функции белков</li> <li>• При анализе устойчивости к антибиотикам</li> <li>• В методах блоттинга для анализа макромолекул</li> <li>• Изучая эволюционные отношения, анализируя генетическое сходство между</li> </ul>	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			популяциями или видами	
8.		Какие методы физико-химического анализа применяют в биологических исследованиях?	<p>Физические и физико-химические методы анализа часто объединяют под общим названием «инструментальные методы анализа».</p> <p>Выделяют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• спектроскопические (основаны на взаимодействии вещества с электромагнитным излучением);</li> <li>• электрометрические (электрохимические) (основаны на использовании процессов, происходящих в электрохимической ячейке);</li> <li>• термометрические (основаны на тепловом воздействии на вещество);</li> <li>• радиометрические (основаны на ядерных реакциях).</li> </ul>	5
9.		Какую функцию в микроскопировании выполняет метод контрастирования препарата?	<p>Контраст – различимость предмета наблюдения от окружающего его фона. Детали изображения должны различаться яркостью или цветностью, чтобы человеческий глаз смог отличить их друг от друга.</p> <p>Классическим методом контрастирования является окрашивание, когда в образец вводятся дополнительные вещества, связывающиеся с препаратом и обладающие сильным поглощением в некоторой области видимого диапазона. При этом ткани должны быть фиксированы, т. к. окраска выявляет определенные структуры только убитых клеток.</p> <p>Для изучения живых организмов используются контрастирование с применением темно-польного конденсора и фазового контраста.</p>	5
10.		Какие плюсы и минусы	Основной плюс этого метода –	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		метода темно-польной микроскопии вы знаете?	<p>возможность работать с прозрачными объектами, которые нельзя наблюдать в светлом поле.</p> <p>А недостатки определяются физическими ограничениями.</p> <p>Во-первых, это необходимость использовать очень мощные источники света, которые зачастую могут повредить образец. Это связано с тем, что для формирования изображения используется малая часть исходного света, а большая его часть не попадает в объектив. Но, например, при работе с мощным лазерным освещением препарат можно просто-напросто случайно сжечь.</p> <p>Во-вторых, апертура конденсора должна быть существенно выше апертуры объектива микроскопа, что сильно сказывается на разрешающей способности последнего. Максимальное значение апертуры объектива для работы по методу темного поля может составлять 1,2, а зачастую и того меньше – 0,8. Для сравнения, этот же показатель у светопольного объектива может достигать 1,45.</p> <p>В-третьих, для работы по методу темного поля нельзя использовать толстые предметные стекла. При большой толщине предметного стекла невозможно получить правильное освещение образца, так как фокус конденсора смещается с препарата внутрь стекла. Например, с конденсором темного поля ОИ-13 можно использовать только стекла толщиной не более 1,2 мм.</p> <p>В-четвертых, по получаемому</p>	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			изображению нельзя ничего сказать о прозрачности частиц образца и о том, какой показатель преломления они имеют.	
11.		<p>Какое из следующих утверждений о спектрофотометрии верное?</p> <p>1) Спектрофотометрия используется для измерения массы образцов</p> <p>2) Спектрофотометрия позволяет измерять концентрацию вещества в растворе</p> <p>3) Спектрофотометрия основана на измерении объема образца</p>	<p>Ответ: б) Спектрофотометрия позволяет измерять концентрацию вещества в растворе.</p> <p>Обоснование: Спектрофотометрия - это метод анализа, основанный на измерении поглощения света образцом при различных длинах волн. Этот метод широко применяется для определения концентрации вещества в растворах, так как поглощение света образцом пропорционально его концентрации.</p>	
12.		<p>Что является основным принципом работы спектрофотометра?</p> <p>1) Измерение плотности образца при различных длинах волн</p> <p>2) Измерение объема образца при различных длинах волн</p> <p>3) Измерение температуры образца при различных длинах волн</p>	<p>Ответ: а) Измерение плотности образца при различных длинах волн.</p> <p>Обоснование: Основной принцип работы спектрофотометра заключается в измерении поглощения света образцом при различных длинах волн. Это позволяет определить оптическую плотность образца, которая зависит от концентрации вещества в растворе</p>	
ОПК-2 – Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей)				
13.	Задание закрытого типа	<p>Минимальное угловое расстояние между двумя линиями, которые глаз еще способен различить, равно примерно одной угловой минуте. Под таким углом видны линии, расположенные друг от друга на расстоянии....</p> <p>1. около 0,2 мм и удаленные на 30 см</p> <p>2. около 0,2 мм и</p>	3	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<p>удаленные на 25 см</p> <p>3. около 0,1 мм и удаленные от глаза на 25 см</p> <p>4. около 0,1 мм и удаленные на 30 см</p>		
14.		<p>Выберите методы биологии и медицины, позволяющие усовершенствовать качество зрительного анализатора и изучать строение микроскопических объектов, размеры которых лежат за пределами разрешающей способности глаза человека:</p> <p>1. электрохимические методы исследования</p> <p>2. световая и электронная микроскопия.</p> <p>3. гидроакустические методы исследования</p> <p>4. спектрофотометрические методы исследования</p>	2	1
15.		<p>Какие нюансы приготовления стандартных растворов при отсутствии у Вас аттестованных государственных образцов (ГСО) невозможно проигнорировать?</p> <p>1. следует применять соединения квалификации не ниже ч.д.а;</p> <p>2. использование реактивов с просроченным сроком годности недопустимо;</p> <p>3. для приготовления стандартных растворов использовать только гостированную мерную</p>	4	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		посуду; 4. <span style="float: right;">все</span> вышеперечисленное		
16.		Считается, что человеческое ухо воспринимает с разным успехом частоты диапазона 20...20 000 Гц. Оптимальными для слуха является интервал 1 000...5 000 Гц. Что происходит с этим диапазоном с возрастом? 1. нижняя граница этого диапазона уменьшается до 12 000 Гц 2. верхняя граница этого диапазона уменьшается в среднем до 5 000 Гц 3. верхняя граница этого диапазона увеличивается до 22 000 Гц 4. верхняя граница этого диапазона уменьшается до 12 000 Гц	4	1
17.		Какой методы вы выберите, если необходимо восстанавливать залитые (замазанные) анилиновыми красителями записи, выполненные тушью, графитным карандашом, типографской краской, выявлять дописки, читать тексты, заклеенные в конверты, и т.д.? 1. темно-польная микроскопия 2. микроскопия в ИК лучах 3. фазовый контраст 4. метод наблюдения в ультрафиолетовых лучах	2	1
18.	Задание открытого типа	На какую информацию при построении градуировочного графика Вам необходимо обратить	Градуировочный график строят на миллиметровой бумаге или в электронной форме при помощи Excel, откладывая на	6-7

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<p>внимание? Что Вы обязательно отразите на выстраиваемых графиках?</p>	<p>оси абсцисс, указанную в методике определения концентрацию, а по оси ординат – измеренные значения оптической плотности. Количественное значение оптической плотности для каждой точки градуировочного графика определяется как среднее арифметическое результатов параллельных измерений 3-х шкал.</p> <p>При построении градуировочного графика обязательно обратить внимание на то, что на графике должна присутствовать следующая информация:</p> <p>название определения; метод проведения исследования; метод определения; марка спектрофотометра, его заводской номер; длина волны; длина рабочей грани кюветы; раствор сравнения (растворитель, нулевой раствор и т.д.), т.е. относительно чего снимались показания испытуемого раствора; дата построения; даты поверки; на графике должны присутствовать данные 3-х параллельных измерений и среднее арифметическое значение (в виде таблицы).</p> <p>Градуировочный график строится один раз в год и после ремонта прибора. Поверка графика должна проводиться 1 раз в квартал (если нет других указаний в методике определения), а также после приготовления реактивов из новой партии.</p>	
19.		<p>Как работает иммуноферментный анализ.</p>	<p>Имуноферментный анализ — разновидность иммунологического анализа, при котором искусственные иммунокомплексы образуются</p>	3-4

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			в результате реакций со специальными антителами или антигенами, к которым прикреплены ферменты. Когда к таким иммунокомплексам добавляют реактив, ферменты с ним реагируют и реактив меняет цвет. А если иммунокомплексов не получилось, реактив с ферментом не реагирует и цвет состава не меняется.	
20.		В каких случаях назначают ИФА?	Чаще всего ИФА назначают для скрининга на инфекционные заболевания. (тесты на ВИЧ, сифилис, гепатиты В и С), для диагностики и для контроля за лечением уже диагностированного заболевания.	2-3
21.		Чем друг от друга отличаются разные виды блоттинга?.	Разные методы блоттинга (например, западный, южный, северный) отличаются друг от друга по принципу работы, возможностям обнаружения и количеству анализируемого образца. Например, западный блоттинг обычно используется для анализа протеинов, южный блоттинг – для нуклеиновых кислот, а северный блоттинг – для анализа гликированных белков. Кроме того, разные методы могут иметь различную чувствительность и точность обнаружения, а также требовать разные условия работы и время на проведение анализа.	5-6
22.		В каких целях в медицине используют методы ядерного магнитного резонанса?	Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) - это метод исследования, который использует магнитные поля и радиоволны для создания подробных изображений внутренних органов и тканей человека. ЯМР широко используется в медицине для диагностики различных	4-5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>заболеваний, таких как опухоли, травмы, инфекции и другие патологии.</p> <p>Процедура ЯМР безопасная, неинвазивная и не использует ионизирующего излучения, что делает ее предпочтительным методом для диагностики детей, беременных женщин и людей с повышенной чувствительностью к радиации. ЯМР также может быть использован для контроля эффективности лечения и мониторинга прогрессии заболеваний.</p> <p>Ядерный магнитный резонанс является одним из самых точных методов диагностики в медицине и позволяет врачам получить подробную информацию о состоянии органов и тканей пациента без необходимости проведения инвазивных процедур.</p>	
23.		<p>Как называется процесс передачи фрагмента ДНК с гелевого или мембранного носителя на фильтр или мембрану в блот-камере?</p> <p>1) Гидридизация 2) Электрофорез 3) Трансфер 4) Амплификация</p>	<p>Ответ: 3. Трансфер</p> <p>Обоснование: Трансфер – это процесс передачи фрагмента ДНК с гелевого или мембранного носителя на фильтр или мембрану в блот-камере. Этот шаг необходим для последующего анализа и детекции конкретных генетических последовательностей.</p>	
24.		<p>Какой тип блоттинга используется для анализа экспрессии конкретных генов?</p> <p>1) Северный блот 2) Западный блот 3) Южный блот 4) Восточный блот</p>	<p>Ответ: 1 – северный блот</p> <p>Обоснование: Северный блот – это тип блоттинга, который используется для определения наличия и количества специфических РНК в образце. С помощью северного блота можно провести анализ экспрессии конкретных генов и выявить изменения в уровне экспрессии генов при различных условиях или патологиях</p>	

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

**Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Основной блок</b>				
1.	<i>Выполнение лабораторных работ</i>	6 (3,3б.)	20	Согласно плану
2.	<i>Контрольные работы и тесты</i>	3 (10б.)	30	Согласно плану
<b>Всего</b>			<b>50</b>	-
<b>Блок бонусов</b>				
3.	<i>Посещение занятий</i>	8 (0,75б)	6	В соответствии с расписанием
4.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	5 (0,8б.)	4	Согласно плану
<b>Всего</b>			<b>10</b>	-
<b>Дополнительный блок</b>				
5.	<i>Экзамен</i>		<b>40</b>	
<b>Всего</b>				-
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	-

**Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)**

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	0,5 б.
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	1б.
<i>Неготовность к занятию</i>	3б.
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	2б.

**Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	
60–64	3 (удовлетворительно)
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности, обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **8.1. Основная литература**

1. Медико-биологические технологии в физической культуре и спорте [Электронный ресурс] / В.А. Орлов, А.А. Хадарцев, Н.А. Фудин; Под ред. академика РАН А.И. Григорьева - М. : Спорт, 2018. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785950017872.html>
2. Методы исследования в биологии и медицине : учебник / Канюков В.Н., Стадников А.А., Трубина О.М., Стрекаловская А.Д., Оренбургский гос. ун-т. — Оренбург : ОГУ, 2013. — 192 с..
3. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / Под ред. К. Уилсон, Дж. Уолкер; пер. с англ. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 855 с. Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". (Методы в биологии) - ISBN 978-5-00101-786-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001017868.html> (дата обращения: 14.01.2025). - Режим доступа : по подписке.
4. Электронная микроскопия в биологии и ветеринарии : учебное пособие / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Орловский государственный аграрный университет. — Орел : ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2015. — 127 с.; ISBN 978-5-93382-270-7.

### **8.2. Дополнительная литература**

1. Будников, Г. К. Модифицированные электроды для вольтамперометрии в химии, биологии и медицине / Г. К. Будников, Г. А. Евтюгин, В. Н. Майстренко. - 5-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2024. - 419 с. Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". - Загл. с титул. экрана. (Методы в химии) - ISBN 978-5-93208-758-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785932087589.html> (дата обращения: 14.01.2025). - Режим доступа : по подписке.
2. Практикум по биохимии. В 2 ч. Ч. I. Физико-химические методы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б. П. Челобанов, Д. С. Новопашина, Л. М. Халимская. - 2-е изд., доп., перераб. - Новосибирск : РИЦ НГУ, 2019. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785443709208.html>
3. Сальникова, М. М. Трансмиссионная электронная микроскопия в биологии и медицине / М. М. Сальникова, Л. В. Малютина, В. Р. Сайтов, А. И. Голубев. - Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2016. - 125 с. - ISBN 978-5-00019-601-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000196014.html> (дата обращения: 14.01.2025). - Режим доступа : по подписке.
4. Тучин В. В. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 488 с.
5. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Инструментальные методы анализа" для обучающихся 5 курса по специальности 33.05.01 Фармация [Электронный ресурс] / И. В.

Черных, Ю. С. Транова, М. А. Копаница. - Рязань : ООП УИТТиОП, 2023. Режим доступа: [https://www.studentlibrary.ru/book/RZNGMU\\_24-0014.html](https://www.studentlibrary.ru/book/RZNGMU_24-0014.html)

### **8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

1. <https://www.studentlibrary.ru>
2. <https://rusneb.ru>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения современных методов исследования в биологии и медицине необходимо следующее материально-техническое обеспечение. Лабораторные помещения и оборудование. Для проведения экспериментов и исследований требуются специально оборудованные лаборатории с необходимым оборудованием, таким как микроскопы, центрифуги, спектрофотометры, ПЦР-аппараты, автоклавы, флюоресцентные микроскопы, электрофорез и т.д. Для проведения исследований необходимы биологические реактивы, культурные среды, бактерии, вирусы, клетки и другие биологические материалы. Для обработки и анализа полученных данных и результатов исследований необходимы компьютеры с специализированным программным обеспечением для статистического анализа, моделирования данных и других целей. Кроме того, для проведения лекций по дисциплине необходимо наличие проектора.

Наличие вышеперечисленного материально-технического обеспечения позволяет проводить занятия по дисциплине более эффективно и получать более точные и достоверные результаты.

## **10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).