

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

«20» июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
фундаментальной биологии
_____ Н.А. Ломтева

«20» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физико-химические методы анализа биологических объектов»

Составитель

**Ступин В.О., к.б.н., ст. преподаватель кафедры
фундаментальной биологии**

Согласовано с работодателями:

**Ясенявская А.Л., руководитель научно-
исследовательского центра ФГБОУ ВО АГМУ
Минздрава России;
Козлова Н.В., зав. лабораторией молекулярной
генетики и физиологии Вожско-Каспийского
филиала ФГБУН «ВНИРО»
06.04.01 Биология**

Направление подготовки /
специальность

Направленность (профиль) ОПОП

Квалификация (степень)

Форма обучения

Год приёма

Курс

Семестр

Медико-биологические науки

магистр

очная

2024

2

4

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины «Физико-химические методы анализа биологических объектов» является формирование у студентов углубленных профессиональных знаний о современных физико-химических методах анализа, знакомство с особенностями объектов анализа и задачами при их анализе; современными методами, применяемыми для анализа различных биологических объектов.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- сформировать у студентов представление о современных физико-химических методах анализа, применимости метода для анализа различных по природе, агрегатному состоянию и составу биологических объектов;
- научить применять на практике различные методы пробоотбора и пробоподготовки материалов различной природы;
- дать представление о путях развития аналитического оборудования и оборудования пробоподготовки,
- сформировать представление об основных научных проблемах при применении физико-химических методов анализа биологических объектов;
- подготовить студентов к применению полученных знаний при исследовании объектов с применением физико-химических методов анализа, обработке и интерпретации полученных результатов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Физико-химические методы анализа биологических объектов» относится к элективной части и осваивается в 4 м семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): методология и методы научных исследований, биология и высокие технологии, современные методы исследования в медицине и биологии, биоэтика, биологические основы здоровья, биохимическая диагностика.

Знания: закономерности взаимосвязей между физиологическими и биохимическими процессами в организме и изменением состава компонентов его клеток и биологических жидкостей.

Умения: Биохимические показатели метаболических процессов в организме человека, используемые в клинической медицине. Применение биохимических анализов. Методы исследования глюкозы в крови.

Навыки: Биохимическое определение белков плазмы и других жидких сред организма. Биохимические исследования липидов и липопротеидов.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): клиническая лабораторная диагностика, физиология стресса, механизмы развития апоптоза, физиология стресса.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

- а) общекультурных: -
 б) общепрофессиональных:
 в) профессиональной: ПК-2, ПК-3

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)
ПК-2	ПК-2. Способен осуществлять анализ, систематизацию и обобщение результатов фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок.	ПК-2.1. Интерпретирует результаты исследований на основе современных методических принципов изучения живых систем, общепринятой практики планирования эксперимента, его технического и математического обеспечения, использования современных молекулярно-генетических методов исследования..	ПК-2.2. Осуществляет представление результатов исследований с использованием современных информационных технологий и электронных ресурсов цифровой научной среды	ПК-2.3. Владеет способностью планирования эксперимента, навыками использования современных молекулярно-генетических методов исследования
ПК-3	ПК-3. Способен применять методические основы проектирования при ведении научной и производственной деятельности в области медицины.	ПК-3.1. Знает основы планирования, выбора методов исследования и путей реализации эксперимента в соответствии с уровнем проектных исследований в области медицины и биологии	ПК-3.2. Составляет и контролирует соблюдение алгоритма решения проектных задач при ведении научной и производственной деятельности в области медицины и биологии.	ПК-3.3. Владеет навыками планирования, выбора методов исследования и путей реализации эксперимента в соответствии с уровнем проектных исследований в области медицины и биологии

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объём дисциплины (модуля) составляет 3 зачётные единицы, в том числе 108 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем из них 10 часов – лекции, 20 часа – практические, семинарские занятия, 0 часов – лабораторные работы, и 76,75 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения 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	для очно-заочной формы обучения	для заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	3	-	-
Объем дисциплины в академических часах	108	-	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):		-	-
- занятия лекционного типа, в том числе:	10	-	-
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0	-	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	20	-	-
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0	-	-
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	0	-	-
- консультация (предэкзаменационная)	1	-	-
- промежуточная аттестация по дисциплине	0,25	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	76,75	-	-
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	экзамен – 4 семестр	-	-

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Тема 1. Введение в проблему физико-химических методов исследований биологических объектов	2		4					15		Семинар, реферат
Тема 2. Морфология микро и наноорганизмов и их физико-химические свойства	2		4					15		Семинар, реферат
Тема 3. Дифференциальное и препаративное центрифугирование. Центробежное ускорение. Виды центрифуг	2		4					15		Семинар, реферат
Тема 4. Микрофльтрация и	2		4					15		Семинар,

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуто чной аттестации реферат
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
стерилизующая фильтрация. Фильтрационное оборудование										
Тема 5. Рефрактометрия. Виды рефрактометров и их использование для биологических исследований.	2		4					16,7 5		Семинар, реферат
Контроль промежуточной аттестации										Зачет
ИТОГО за семестр: 72 ч.	10		20				0,25	76,7 5		

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – 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
		ПК-2	ПК-3	...	...	
Тема 1. Введение в проблему физикохимических методов исследований биологических объектов	21	+	+			2
Тема 2. Морфология микрои наноорганизмов и их физикохимические свойства	21	+	+			2
Тема 3. Дифференциальное и препаративное центрифугирование. Центробежное ускорение. Виды центрифуг	22	+	+			2
Тема 4. Микрофильтрация и стерилизующая фильтрация. Фильтрационное оборудование	22	+	+			2
Тема 5. Рефрактометрия. Виды рефрактометров и их использование для биологических исследований.	22	+	+			2
Итого:	108	5	5			10

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение в проблему физико-химических методов исследований биологических объектов

Метод как путь исследования или познания позволяет систематизировать действия, которые необходимо предпринять, чтобы решить определенную задачу. Известны эмпирические или экспериментальные методы, включающие физические, физико-химические, химические, биологические и др. Аналитические методы как методы научного познания основаны на мысленном или фактическом разложении целого на составные части. К методам управления научным познанием относятся методы анализа, диагностики, прогнозирования, программирования и планирования. Основные физико-химические методы, используемые в биологических исследованиях: дифференциальное, препаративное и аналитическое центрифугирование, различные виды микроскопии (световая, электронная и др), спектро - фото- и рефрактометрия, различные виды хроматографии, электрофорез и электрофокусирование, микро- и ультрафильтрация, кристаллография биологических жидкостей, полимерная цепная реакция (ПЦР), нуклеотидное секвенирование.

Тема 2. Морфология микрои nanoорганизмов и их физико-химические свойства

Основные представления о строении вирусов животных, полученные на основании данных электронной микроскопии и физико-химических методов исследований. Морфологические характеристики грамположительных и грамотрицательных бактерий, микоплазм, хламидий, нанобактерий и др. микроорганизмов. Использование особенностей их физико-химических свойств микро- и nanoорганизмов для предварительного тестирования при диагностических исследованиях. Методы изучения строения представителей нано- и микромира

Тема 3. Дифференциальное и препаративное центрифугирование. Центробежное ускорение. Виды центрифуг

Представление о дифференциальном центрифугировании, центрифугировании в градиенте плотности хлорида цезия и в градиенте сахарозы. Общие и отличительные признаки данных методов разделения биомакромолекул. Характеристика биомакромолекул по константе их седиментации. Зональное и изопикническое центрифугирование. Назначение и использование низкоскоростных центрифуг и сепараторов, а также препаративных и аналитических ультрацентрифуг. Роторы центрифуг: угловые и свободно подвешенные (горизонтальные). Определение величины центробежного ускорения расчетным путем и с помощью номограммы.

Тема 4. Микрофильтрация и стерилизующая фильтрация. Фильтрационное оборудование

Микрофильтрация как процесс мембранного разделения коллоидных растворов и взвесей под действием давления. Микрофильтрация как переходный процесс от обычного фильтрования к мембранным методам. Стерилизующая микрофильтрация основана на использовании мембран с диаметром пор 150-220 нм. Ультрафильтрация позволяет проводить ультратонкую очистку воды при сохранении её минерального состава. Стандартные модули для ультрафильтрации обеспечивают удаление бактерий и вирусов не менее 99,99%. Исторические аспекты развития микро- и ультрафильтрации. Физика процессов очистки, разделения, фракционирования и концентрирования биологических субстанций. Микро- и ультрафильтрационные мембраны и аппаратура используемые при реализации указанных процессов. Механизм образования концентрационной поляризации и способы её снижения.

Тема 5. Рефрактометрия. Виды рефрактометров и их использование для биологических исследований.

Теоретические основы принципа рефрактометрии. Метод анализа основанный на явлении преломления света при прохождении из одной среды в другую. Устройство и виды рефрактометров. Практические аспекты применения метода рефрактометрии в научной и практической деятельности. Виды рефрактометров и их использование для биологических исследований.

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 практические (семинарские) 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.

Практическое (семинарское) занятие - это форма учебно-теоретических занятий, которая, как правило, служит дополнением к лекционному курсу. Его отличительной особенностью является активное участие самих студентов в объяснении вынесенных на рассмотрение проблем, вопросов. Преподаватель дает возможность студентам свободно высказаться по обсуждаемому вопросу и только помогает им правильно построить обсуждение. Студенты заблаговременно знакомятся с планом семинарского занятия и литературой, рекомендуемой для изучения данной темы, чтобы иметь возможность подготовиться к семинару. При подготовке к занятию необходимо: проанализировать его тему, подумать о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение; внимательно прочитать конспект лекции по этой теме; изучить рекомендованную литературу, делая при этом конспект прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре; постараться сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументировано его обосновать. Практическое (семинарское) занятие помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию умения самостоятельно работать с учебной литературой и документами, освоению студентами методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю же работа студентов на семинаре позволяет судить о том, насколько успешно они осваивают материал курса.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 76,75 часов.

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; кроме того, выполнение индивидуальных домашних заданий, рефератов, выполнение других индивидуально полученных заданий или предложенных по личной инициативе обучающегося.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.google.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1. Введение в проблему физико-химических методов исследований биологических объектов 1. Спектроскопия и ее применение в биологических исследованиях 2. Электрофорез и его применение в анализе биологических образцов 3. Термографические методы и их использование в биологии	15	Реферат
Тема 2. Морфология микро и наноорганизмов и их физико-химические свойства 1. Термографические методы и их использование в биологии 2. Рентгеновская дифракция для изучения структуры биомолекул	15	Реферат

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1. Введение в проблему физико-химических методов исследований биологических объектов 1. Спектроскопия и ее применение в биологических исследованиях 2. Электрофорез и его применение в анализе биологических образцов 3. Термографические методы и их использование в биологии	15	Реферат
3. Современные методы секвенирования ДНК и их биологическое значение		
Тема 3. Дифференциальное и препаративное центрифугирование. Центробежное ускорение. Виды центрифуг 1. Принципы центрифугирования в биохимии 2. Подготовка образцов для центрифугирования 3. Разделение клеточных компонентов	15	Реферат
Тема 4. Микрофильтрация и Стерилизующая фильтрация. Фильтрационное оборудование 1. Применение микрофильтрации в очистке белков 2. Влияние параметров процесса на эффективность микрофильтрации 3. Сравнение микрофильтрации с другими методами разделения	16	Реферат
Тема 5. Рефрактометрия. Виды рефрактометров и их использование для биологических исследований. 1. Обзор рефрактометров: история и классификация 2. Рефрактометры в микробиологии: анализ среды культивирования 3. Инновационные технологии: будущее рефрактометрии в биологических исследованиях	15,75	Реферат
Итого:	76,75	

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), 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 семинарам, написание реферата и подготовку презентаций для

семинаров. Самостоятельная работа студентов по организуется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами учебных занятий.

В результате самостоятельной работы каждый студент должен подготовиться к контрольным работам в соответствии с планом изучения дисциплины, подготовить доклад по выбранной теме или сделать устное сообщение. Подготовка доклада подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель подготовки доклада – привитие навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов.

Методические рекомендации по написанию реферата

Реферат – вид самостоятельной работы студентов с научной и научно-популярной литературой. Студент выбирает наиболее интересную для него тему, и на основе анализа литературы раскрывает ее. Возможна подготовка реферата по теме, не указанной в перечне, но соответствующей содержанию программы.

Объем реферата – 15-20 страниц. Текст оформляется на стандартных листах формата А4, с одной стороны, с обязательной нумерацией страниц. Поля: верхнее и нижнее – 2,5 см; левое – 3 см; правое – 1 см. **Реферат сдается в папке.** Первая страница не нумеруется, оформляется как титульный лист (пример приводится).

На второй странице располагают план реферата. Пункты плана должны раскрывать основное содержание выбранной проблемы.

С третьей страницы начинается само содержание реферата. Во введении (2-3 страницы) необходимо раскрыть важность и значение проблемы, обосновать, почему выбрали именно эту тему, чем она для Вас интересна, определить цель реферата.

Основная часть (10-15 страниц) дает определение и характеристику проблемы, раскрывает основные направления ее развития, разрешения и применения.

В заключении (1-2 страницы) делаются выводы по реферату, выражается свое отношение к проблеме.

На последней странице размещается список использованной литературы. Для написания реферата необходимо использовать не менее 5 источников.

Основными критериями для вынесения оценки являются:

- актуальность и новизна темы, сложность ее разработки;
- полнота использования источников, отечественной и иностранной специальной литературы по рассматриваемым вопросам;
- полнота и качество собранных фактических данных по объекту исследования;
- творческий характер анализа и обобщения фактических данных на основе современных методов и научных достижений;
- научное и практическое значение предложений, выводов и рекомендаций, степень их обоснованности и возможность реального внедрения в работу учреждений и организаций;
- навыки лаконичного, четкого и грамотного изложения материала, оформление работы в соответствии с методическими указаниями;
- умение вести полемику по теоретическим и практическим вопросам, глубина и правильность ответов на замечания и вопросы.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Структура прохождения дисциплины предусматривает использование лекций информационных с использованием режимов мультимедийных презентаций с элементами беседы и дискуссии, а также практических и семинарских занятий. Анализ, обобщение материалов по заданиям, а также просмотр и обобщение материалов презентаций.

Лекционные занятия строятся на диалоговой основе, используются электронные презентации, что способствует активизации внимания студентов и лучшему усвоению изучаемого материала. На семинарских 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, выполнение различных видов заданий, написание докладов, подготовку к текущему и промежуточному контролю

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 в проблему физико-химических методов исследований биологических объектов	Обзорная лекция	Семинарское занятие	Не предусмотрено
Тема 2. Морфология микро и nanoорганизмов и их физико-химические свойства	Лекция-диалог	Семинарское занятие	Не предусмотрено
Тема 3. Дифференциальное и препаративное центрифугирование. Центробежное ускорение. Виды центрифуг	Лекция с презентацией	Семинарское занятие	Не предусмотрено
Тема 4. Микрофльтрация и стерилизующая фильтрация. Фильтрационное оборудование	Лекция с презентацией	Семинарское занятие	Не предусмотрено
Тема 5. Рефрактометрия. Виды рефрактометров и их использование для биологических исследований.	Лекция с презентацией	Семинарское занятие	Не предусмотрено

6.2. Информационные технологии

1. Использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т.д.) как источников информации;
2. Использование возможностей электронной почты преподавателя;
3. Использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование» - <https://moodle.asu.edu.ru>)

Использование электронных учебников и различных сайтов:

1. Базы данных: GenBank – <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/GenbankSearch.html>;
2. нуклеотидных последовательностей EMBL - <http://www.ebi.ac.uk/embl/>; ProSite - <http://us.expasy.org/prosite>
3. Catalog of Human Genes and Disorders: Online Medelian Inheritance in Man (OMIM) <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Omim>
4. Human Mitochondrial Genome Database (МГТОМАР) <http://www.mitomap.org>
5. National Center for Biotechnology Information (NCBI) <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/disease/>
6. NCBI (National Center for Biotechnology Information) и OMIM (Online Medelian Inheritance in Man).
7. ГосНИИГенетика (Москва) <http://www.genetika.ru/>
8. Институт белка РАН (г. Пущино Московской обл.) <http://www.protres.ru/>
9. Институт биоорганической химии им. М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН (Москва) <http://www.ibch.ru/>
10. Институт биофизики СО РАН (Красноярск) <http://www.ibp.ru/> – Режим доступа свободный
11. Институт молекулярной биологии им. Энгельгардта РАН (Москва) <http://www.eimb.ru/>
12. Институт физико-химической биологии им. Белозерского МГУ (Москва) <http://www.belozersky.msu.ru/>
13. Институт цитологии и генетики СО РАН (Новосибирск) <http://www.bionet.nsc.ru/>
14. Интернет-журнал «BioMedCentral» <http://www.biomedcentral.com/>, Яз. англ.
15. Интернет-журнал «BioMedNet» <http://www.bmn.com/>, Яз. англ.
16. Проект «Вся биология» <http://sbio.info/>
17. Российский химико-технический университет им. Д.И. Менделеева - <http://www.muctr.ru/>
18. Ставропольский государственный аграрный университет <http://www.stgau.ru/>
19. ФГБУ НИИ по изучению лепры (Астрахань) <http://inlep.ru/>
20. Электронная библиотека методических указаний, учебно-методических пособий СПбГТУРП <http://nizrp.narod.ru/kafvse.htm>.

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
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
Платформа дистанционного	Виртуальная обучающая среда

обучения LMS Moodle	
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
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
VLC Player	Медиапроигрыватель
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
Microsoft Security Assessment Tool.	Программы для информационной безопасности

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
<u>Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»</u> http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
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. http://mars.arbicon.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

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 (модулю) проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе Настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – 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 в проблему физико-химических методов исследований биологических объектов	ПК-2, ПК-3	Вопросы к семинару, темы рефератов
Тема 2. Морфология микро и наноорганизмов и их физико-химические свойства	ПК-2, ПК-3	Вопросы к семинару, темы рефератов
Тема 3. Дифференциальное и препаративное центрифугирование. Центробежное ускорение. Виды центрифуг	ПК-2, ПК-3	Вопросы к семинару, темы рефератов
Тема 4. Микрофильтрация и Стерилизующая фильтрация. Фильтрационное оборудование	ПК-2, ПК-3	Вопросы к семинару, темы рефератов
Тема 5. Рефрактометрия. Виды рефрактометров и их использование для биологических исследований.	ПК-2, ПК-3	Вопросы к семинару, темы рефератов

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	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала,

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«неудовлетворительно»	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 в проблему физико-химических методов исследований биологических объектов

1. Вопросы к семинару

- 1) Какие физико-химические исследования используются при исследовании биологических объектов, которые позволяют изучать их свойства, структуру и функции на молекулярном уровне?
- 2) Жидкостная и газовая хроматография как метод позволяющий разделить и анализировать состав смесей биологических молекул для определения их концентрации и чистоты.
- 3) Методы разделения и определения молекулярной массы биополимеров: центрифугирование, вискозиметрия, хроматографические и электрофоретические методы.
- 4) Электрохимические методы анализа: потенциометрия, вольтамперометрия, кулонометрия и кондуктометрия.
- 5) Оптические методы анализа: молекулярно-абсорбционные, атомно-эмиссионные, рентгенофлуоресцентные и другие виды спектроскопии, рефрактометрические, нефелометрические и турбидиметрические методы анализа.

2. Темы рефератов

1. Основы физико-химических методов исследования в биологии
2. Спектроскопия в биологических исследованиях
3. Хроматографические методы анализа биологических образцов
4. Электрофорез как метод разделения биомолекул
5. Масс-спектрометрия в биологии

6. Физико-химические методы изучения структуры ДНК и РНК
7. Калориметрия в исследованиях биологических процессов
8. Специфические физико-химические методы изучения мембран
9. Флуоресцентная спектроскопия в молекулярной биологии
10. Реология и механические свойства биологических материалов

Тема 2. Морфология микро и nanoорганизмов и их физико-химические свойства.

1. Вопросы к семинару

- 1) Методы, которые используются для визуализации клеток и структур микроорганизмов, помеченных флуоресцентными маркерами.
- 2) Методы, которые дают возможность изучать трехмерную структуру белков и других макромолекул микроорганизмов с атомным разрешением.
- 3) Методы хроматографии и масс-спектрометрии: виды метода, причины широты применения их неугасающей актуальности.
- 4) Возможности биохимических методов для изучения термодинамических свойств биохимических реакций у микроорганизмов.

2. Темы рефератов

1. Введение в микробиологию: основные понятия и классификация микроорганизмов
2. Строение и функции клеточной мембраны у микроорганизмов
3. Морфология прокариот: особенности строения бактерий и архей
4. Эукариоты в микромире: морфология грибов и простейших
5. Nanoорганизмы: размеры, формы и их экологические роли
6. Морфогенез микроорганизмов: механизмы формирования и развития клеток
7. Цитоскелет микроорганизмов: роль в поддержании формы и движении
8. Морфология вирусов: сложноорганизованные nanoорганизмы
9. Современные методы изучения морфологии микроорганизмов
10. Влияние окружающей среды на морфологию микроорганизмов

Тема 3. Дифференциальное и препаративное центрифугирование. Центробежное ускорение. Виды центрифуг.

1. Вопросы к семинару

- 1) Лабораторные центрифуги: классификация и применения
- 2) Препаративное и аналитическое центрифугирование
- 3) Какие биологические объекты подлежат центрифугированию?
- 4) Какие правила работы с центрифугой вам известны?
- 5) Какие методики вам известны в которых есть необходимость центрифугирования биологических объектов?

2. Темы рефератов

1. Основы центрифугирования: физические принципы и конечный результат.
2. Дифференциальное центрифугирование: методы и применения
3. Препаративное центрифугирование: техники и специфика
4. Типы центрифуг и их характеристики
5. Сравнительный анализ дифференциального и препаративного центрифугирования
6. Центрифугирование в клинических лабораториях
7. Современные технологии центрифугирования: новые разработки и тенденции
8. Экологические аспекты центрифугирования и утилизация отходов
9. Проблемы и вызовы в центрифугировании: от калибровки до установки
10. Исторический аспект центрифугирования: от первых аппаратов до современных технологий

Тема 4. Микрофильтрация и стерилизующая фильтрация. Фильтрационное оборудование.

1. Вопросы к семинару

- 1) Сущность процесса ультрафильтрации. Достоинства и недостатки метода. Области применения.
- 2) Мембранная микрофильтрация. Основные виды используемых мембран.
- 3) Микрофильтрация, стерилизующая фильтрация и ультрафильтрация.
- 4) Сущность процессов микро- и ультрафильтрации. Достоинства и недостатки методов. Области применения.
- 5) Какие вещества используют в качестве носителей для гельфильтрации?

2. Темы рефератов

1. Понятие микрофильтрации: принцип действия и область применения
2. Стерилизующая фильтрация: методы и технологии
3. Фильтрационное оборудование: виды и характеристики
4. Фильтрация в производстве фармацевтических препаратов
5. Сравнительный анализ различных фильтрационных технологий.
6. Фильтрация в пищевой промышленности: технологии и оборудование
7. Фильтрационные мембраны: виды и применение.
8. Воздушная фильтрация: стерилизация и контроль чистоты воздуха
9. Проблемы и инновации в области фильтрационных технологий
10. Экологические аспекты микрофильтрации и стерилизующей фильтрации

Тема 5. Рефрактометрия. Виды рефрактометров и их использование для биологических исследований.

1. Вопросы к семинару

- 1) Плотность растворов. Рефрактометрические методы анализа.
- 2) Рефрактометрический метод анализа. Области применения
- 3) Рефрактометрические методы анализа биологических жидкостей.
- 4) Метод определения плотности растворов сахарозы и хлорида цезия с использованием рефрактометра.
- 5) Устройство и виды рефрактометров.

2. Темы рефератов

1. Оптические рефрактометры: принципы работы и применение.
2. Электронные и цифровые рефрактометры: особенности и преимущества.
3. Рефрактометры с подъемной линзой: область применения.
4. Микроскопические рефрактометры: использование в клеточной биологии.
5. Применение рефрактометров для анализа растительных соков.
6. Использование в изучении состава почвы и воды.
7. Динамика изменений преломления света в процессе роста растений.
8. Диагностика заболеваний на основе анализа биологических жидкостей.
9. Оценка гидратации и концентрации электролитов в организме.
10. Выбор рефрактометра в зависимости от поставленных задач.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на зачету

1. Осмос и обратный осмос. Использование в практике очистки воды.
2. Очистка и концентрирование биологических суспензий с помощью полиэтиленгликоля.

3. Сущность процесса микрофильтрации. Типы используемых мембран.
4. Методы молекулярной биологии: секвенирование и полимеразная цепная реакция.
5. Сущность процесса ультрафильтрации. Достоинства и недостатки метода. Области применения.
6. Хроматография – основные виды. Типы сорбентов.
7. Способы получения воды для растворов, питательных сред и инъекций.
8. Электрофорез. Принцип метода и использование в биологических исследованиях.
9. Способы получения биологических суспензий и методы их очистки.
10. Электрофизические свойства аминокислот и белков. Методы исследований.
11. Центрифугирование, виды центрифуг и их назначение.
12. Основы тонкослойной хроматографии.
13. Сущность методов разделения биополимеров в градиенте сахарозы и градиенте плотности хлористого цезия.
14. Методы концентрирования вирусов из питьевой воды.
15. «Живая» и «мертвая» вода. Принцип её получения, использование на практике.
16. Устройство микроскопов биологического назначения.
17. Метод определения плотности растворов сахарозы и хлорида цезия с использованием рефрактометра.
18. Кровь. Компоненты крови, функции крови. Разделение клеток крови в градиенте фиколл-пака.
19. Основной принцип оптических методов анализа. Используемая аппаратура.
20. Прямой и инвертированный оптические микроскопы, их назначение.
21. Основные клетки крови: наблюдение и подсчет.
22. Просвечивающий электронный микроскоп: основные принципы работы.
23. Способы удаления железа из воды.
24. Принцип работы и подготовка препаратов для выполнения исследований с использованием люминесцентного микроскопа.
25. Биологические суспензии и способы их очистки.
26. Плотность растворов. Рефрактометрические методы анализа.
27. Забор крови от лабораторных животных – кроликов и очистка крови для электронной микроскопии.
28. Методы получения высокоочищенных препаратов белков.
29. Гравиметрия. Виды весов. Взвешивание. Общие принципы, частные способы.
30. Растровый электронный микроскоп. Принцип работы и назначение.
31. Получение тканевых суспензий и их очистка.
32. Стереомикроскопы и цифровые микроскопы. Принцип работы и назначение.
33. Основные требования к качеству высокоочищенной воды и способы их достижения.
34. Рефрактометрический метод анализа. Области применения.
35. Мембранная микрофильтрация. Основные виды используемых мембран.
36. pH-метрия, принципы и назначение метода.
37. Центробежное ускорение при разделении биомакромолекул. Виды роторов у различных центрифуг.
38. Методы фракционирования при выделении нуклеиновых кислот и белков различного происхождения.
39. Гравиметрия. Вес, удельный вес, плотность.
40. Изоэлектрическое фокусирование. Принцип метода и область применения.
41. Структура ДНК и метод полимеразной цепной реакции.
42. Биополимеры, их основные биологические функции.
43. Открытие, развитие теории и методов хроматографии в биологии.

44. Основные методические подходы подготовки биопрепаратов для электронной микроскопии.

45. Электрофизические свойства аминокислот и белковых макромолекул.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-2. Способен осуществлять анализ, систематизацию и обобщение результатов фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок.				
1.	Задание закрытого типа	Бикарбонатный буфер поддерживает кислотно-основное равновесие путем: 1. Замены сильных кислот слабыми 2. Образования в организме органических кислот 3. Выработки ионов фосфора 4. Поддержания осмотического давления	1	1
2.		С помощью каких параметров можно оценить эффективность действия буфера? 1. рН 2. Анионного промежутка 3. Диапазона буферного действия 4. Концентрации ионов хлора в моче	3	1
3.		Для оценки кислотно-щелочного состояния используется метод: 1. потенциометрический 2. иммунодефицитный 3. пламенной фотометрии 4. радиоизотопный	4	1
4.		Для исследования ферментов сыворотки крови используется метод: 1. все перечисленные методы 2. кондуктометрический метод 3. спектрофотометрический метод 4. фотоэлектроколориметрический метод 5. электрофоретический метод	1	1
5.		Белковые фракции сыворотки крови можно разделить всеми	1	1

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		следующими методами, кроме: 1. титрования 2. высаливание 3. иммунопреципитации 4. хроматографии 5. электрофореза		
6.	Задание открытого типа	Диализ проводится с целью отделить белки от ...	низкомолекулярных солей	5
7.		Хроматографическое разделение веществ основано на разной:	сорбционной способности на носителе	5
8.		Фотометрическое определение концентрации субстратов и активности ферментов реализуется методом:	кинетического исследования	5
9.		Конечными продуктами гидролиза липидов являются ...	глицерин и жирные кислоты	5
10.	Задание комбинированно го типа	Конечными продуктами гидролиза простых белков являются ... а) аминокислоты б) жирные кислоты в) витамины г) нуклеотиды	Правильный ответ: а Обоснование: белки – это высокомолекулярны е вещества состоящие из аминокислот, соединенных пептидными связями.	
ПК-3. Способен применять методические основы проектирования при ведении научной и производственной деятельности в области медицины и биологии				
11.	Задание закрытого типа	Посредством каких механизмов почки не участвуют в регуляции кислотно- основного равновесия? 1. Поддержание уровня pCO_2 2. Реабсорбция ионов бикарбоната 3. Выведение ионов водорода 4. Регенерация ионов бикарбоната	1	
12.		Центральная роль глюкозы в метаболических процессах организма обусловлена: 1. Высокой растворимостью	1	

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнени я (в минутах)
		2. Стабильностью пиранозного кольца 3. Амфотерностью 4. Термостабильностью		
13.		Между pCO_2 и концентрацией ионов водорода в крови существует следующая зависимость: 1. Зависимость отсутствует 2. Прямо пропорциональная зависимость 3. Обратно пропорциональная зависимость 4. Логарифмическая зависимость	3	
14.		При исследовании показателей липидного профиля необходимо соблюдать следующие условия: 1. Брать кровь натощак 2. Пробы хранить только в виде гепаринизированной плазмы 3. Посуду обезжиривать и обезвоживать 4. Перейти на диету без холестерина за 2-3 суток до забора крови	1	
15.		С диагностической целью активность ферментов определяют в: 1. Сыворотке крови 2. Лейкоконcentратах 3. Биоптатах 4. Ликворе	1	
16.	Задание открытого типа	Распад гликогена в организме катализирует следующий фермент ...	Фосфоорилаза	
17.		Внутренний фактор Кастла обеспечивает всасывание витамина ...	B_{12}	
18.		Уровень щелочной фосфатазы с диагностической целью рекомендуется определять в:	Сыворотке крови	

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
19.		Условием, необходимыми для определения показателей кислотно-основного равновесия, являются:	Измерение температуры тела пациента перед исследованием	
20.	Задание комбинированного типа	Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и напишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Большинство ферментов являются: а) белками б) липидами в) витаминами г) жирными кислотами	Правильный ответ: а Обоснование: белки обладают высокой степенью специфичности к субстратам, обладают высокой каталитической активностью и способны катализировать химические реакции с высокой скоростью, а так же являются крайне распространенными хим. соединениями в клетке	15

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

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Ответ на занятии	по расписанию/2	10	В течение занятия
2.	Выполнение практического задания	по расписанию /1	5	В течение занятия
3.	Выполнение лабораторной работы	по расписанию /1	5	В течение занятия
4.	Заполнение тетради по практическим работам	по расписанию /1	5	В течение занятия
5.	Ответ на семинарском занятии	по расписанию	5	В течение

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
		/1		занятия
6.	Успешно выполненная контрольная работа	по расписанию /1	5	После пройденной темы
Всего				
Блок бонусов				
7.	Посещение всех занятий	Все занятия за семестр /5	5	В течении семестра
8.	Своевременное выполнение всех заданий	Все задания за семестр /5	10	В течении семестра
Всего			50	
Дополнительный блок**				
9.	Экзамен		50	
Всего			100	
ИТОГО			100	

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-5
Нарушение учебной дисциплины	-5
Неготовность к занятию	-5
Пропуск занятия без уважительной причины	-10
Неуважительное отношение к другим учащимся	-10

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине

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

При реализации дисциплины 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)

а) Основная литература:

1. Комов В.П. Биохимия: Доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. для студентов вузов. - М. : Дрофа, 2004. – 640 с. : ил. – (Высшее образование. Современный учебник) (48 экз.).

2. Березов Т.Т. Биологическая химия: учебник / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин. – 3-е изд., стереотипное. – М.: Медицина, 2008. – (Учеб. лит. Для студентов мед. Вузов). – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5225046851.html> (ЭБС «Консультант студента»).

3. Чиркин А.А. Биологическая химия: учебник / А.А. Чиркин, Е.О. Данченко – Минск: Выш. шк., 2017. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850623836.html> (ЭБС «Консультант студента»).

б) Дополнительная литература:

1. Кнорре, Д.Г. Биологическая химия :учеб. для вузов. - 3-е изд. - М. :Выш. шк., 2000. - 479 с.

2. Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. С.Е. Северина. – 3-е изд., стереотипное. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970439715.html> (ЭБС «Консультант студента»).

3. Маршалл, В. Дж. Клиническая биохимия / Вильям Маршалл, Стефан Бангерт ; пер. с англ. под ред. С. А. Бережняка. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство БИНОМ, 2011. - 408 с.

4. Медицинская биохимия: учебно-методическое пособие / Сост. А.В. Еликов, П.И. Цапок, А.А.Суслова. Киров ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2017. - 162 с. 103.

5. Патологическая биохимия / Таганович А.Д., Олецкий Э.И., Котович И.Л. / Под общей редакцией Тагановича А.Д. - М.: Издательство БИНОМ, 2015. - 448 с.

6. Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. С. Е. Северина. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 624 с.: ил. 4. Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. С. Е. Северина. - 3-е изд., стереотипное. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 622 с.

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>

2. 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 в настоящее время содержит около 15000 наименований.

www.studentlibrary.ru. *Регистрация с компьютеров АГУ*

3. Электронная библиотечная система BOOK.ru. www.book.ru

4. Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru

5. Электронная библиотека МГППУ. <http://psychlib.ru>

6. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru

. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Кафедра физиологии, морфологии, генетики и биомедицины имеет в своем распоряжении две лаборатории, укомплектованные необходимым оборудованием для проведения занятий и исследований (Аудитория № 213 – учебная лаборатория молекулярной

биологии, генетики и биохимии (учебный корпус № 2) и лабораторию экологической биохимии, с.Начало.

Оборудование: Электрифицированные учебные столы – 8, электрифицированные лабораторные столы – 3, стол преподавательский – 1, стулья – 17, шкафы – 6, шкаф вытяжной – 1, термостат – 1, препараты гистологические – 4, микроскопы Биомед – 8, микроскопы Nikon – 2, хим.реактивы – 150 ед., хим.посуда – 200 ед, препаровальные инструменты – 20, холодильник «Pozis» - 1, холодильник «Саратов» - 1, лабораторная раковина с тумбой – 1, электронные весы – 2, центрифуги – 3, спектрофотометр – 1, блок для электрофореза (электрофоретическая камера, столик для заливки, блок питания)

Специализированная лаборатория экологической биохимии (Технопарк, АГУ), оснащенная термостатами, центрифугами, химической посудой, химическими реактивами и др., ПЦР-лаборатория, в которой имеется следующее оборудование: анализатор нуклеиновых кислот, мини центрифуга, амплификатор, термостат, вортекс, гель-документирующая система, трансиллюминатор, электрофорез, центрифуга с охлаждением, автоматизированный спектрофотометр с встроенным термостатом, дозаторы, автоматические пипетки и др.; презентации по всем разделам курса; мультимедийный проектор с ноутбуком, компьютерный класс.

Автоматизированная компьютерная система для автоматического кариотипирования хромосом ВИДЕОТЕСТ-КАРИО 3.0 Растений и животных с программным обеспечением Windows, 2000 XP). Разработана фирмой ВидеоТест имеет регистрационное свидетельство Министерства Здравоохранения России и рекомендовано к применению в практике Санкт-Петербурга, 2009.

Таблицы – 30. Динамические модели.-8.

Астраханский госуниверситет предоставляет студентам возможность пользоваться: современной учебной и монографической литературой по биологии, научными периодическими изданиями России (в том числе журнал «Генетика», «Цитология», Ботанический журнал» и другие).

Каждый студент обеспечен современными учебниками и методическими рекомендациями, имеет доступ к множительной технике, компьютерным классам.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Для студентов-биологов имеются два читальных зала, в одном из которых для любого студента имеется доступ к сети Интернет и каталогам научной библиотеки университета и основным справочным и поисковым системам: LibNet, MedLine, PubMed, Google, Yandex, Rambler и другим.

Университет обеспечивает возможность доступа студентов к научно-справочным материалам, сетевым источникам информации, фондам научной библиотеки, аудио- и видеоматериалам, а также возможность использования компьютерных технологий, в том числе ресурсам университета.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение данной дисциплины (модуля) может быть осуществлено (частично) с использованием дистанционных образовательных технологий (текстовая, голосовая и видеосвязь через интернет-коммуникацию Skype).

Также в лекционной аудитории имеется мультимедийное оборудование, источники питания для индивидуальных технических средств;

– учебная аудитория для лабораторных работ оборудована источниками питания для индивидуальных технических средств;

– учебная аудитория для самостоятельной работы имеет стандартные рабочие места с персональными компьютерами; с программой экранного доступа, программой экранного увеличения.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 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).