

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
Н.А. Ломтева

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой фундаментальной
биологии д.б.н., доцент
Н.А. Ломтева

« 14 » августа 2023 г

« 30 » августа 2023» г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физико-химические методы анализа белков и нуклеиновых кислот

Составители

Ступин В.О., ассистент;

Направление подготовки /
специальность

06.03.01. Биология

Направленность (профиль) ОПОП

Генетика

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год приёма

2021

Курс

3

Семестры

5

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины формирование у студентов знаний о биологически-активных веществах природного происхождения на молекулярном уровне, сведений о строении и функционировании органических веществ разного происхождения (бактерии, растения, животные).

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- Сформировать знания по строению основных классов белков и нуклеиновых кислот;
- Определить участие органических соединений в организации биологических структур клеток, тканей, органов.
- Раскрыть биохимические основы белков и нуклеиновых кислот в организме, молекулярные основы нарушений обменных процессов.
- Раскрыть значимость физико-химических исследований в диагностике и прогнозе заболеваний, а также в контроле эффективности лечебных мероприятий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина биохимия относится к базовой части курса, осваивается на 3м курсе в 5 м семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: физика, химия, математические методы в биологии, биология клетки.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): биофизика, молекулярная биология, биология размножения и развития.

Знания: современные направления развития биологии, медицины и биохимии.

Строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений: белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, витаминов; основные метаболические пути превращения; ферментативный катализ; химико-биологическую сущность процессов, происходящих на молекулярном и клеточном уровнях в организме человека;

Умения: планировать и организовать лабораторное исследование в соответствии с современными биохимическими методами анализа; организовать рабочее место для проведения биохимических исследований; подобрать соответствующие реактивы для методов исследования, адаптировать их для используемой аппаратуры; анализировать полученную информацию; оценивать состояние собственного здоровья; готовить растворы с заданной массовой долей растворенного вещества, молярной и молярной эквивалентной концентрациями, заданной величиной pH; работать на приборах, имеющихся в биохимической лаборатории (pH-метр, фотокolorиметр, спектрофотометр, центрифуга, кондуктометр, аналитические весы).

Навыки: современными методами биохимической диагностики; основными методологическими компонентами курса, концептуальным и терминологическим аппаратом современного научного знания о биохимии; навыками работы с химической посудой и приборами, находящимися в биохимической лаборатории; навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

- а) общекультурных (ОК): -
- б) общепрофессиональных (ОПК): -
- в) профессиональных (ПК): -
- г) универсальных (УК): УК-6

Краткое содержание: синтез и распад белков и нуклеиновых кислот, распределение, состав, структура, функции, свойств, присущих живым организмам, связи этих превращений с деятельностью клеточных структур.

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать	Уметь	Владеть
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Знает особенности принятия и реализации организационных решений; теоретико-методологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности; основные научные школы психологии и управления; деятельностный подход в исследовании личностного развития; технологию и методику самооценки; теоретические основы акмеологии, уровни анализа психических явлений.	Умеет определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач.	Владеет навыками определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности; способами принятия решений на уровне собственной профессиональной деятельности; навыками планирования собственной профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 1 зачетная единицы, в том числе 36 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем из них: 18 часов – лекции, 18 часов – практические, семинарские занятия, 0 часов – лабораторные работы и 18 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема 1. Хроматография как один из самых ценных методов исследования аминокислот	5		3			3	Устный опрос.
Тема 2. Электрофорез	5		3			3	Отчет по лабораторной работе. Тест.
Тема 3. Микроскопия	5		3			3	Отчет по лабораторной работе. Контрольная работа.
Тема 4. Флуоресценция	5		3			3	Отчет по лабораторной работе
Тема 5. Рентгеноструктурный анализ	5		3			3	Отчет по лабораторной работе
Тема 6. Масс-спектрометрия	5		3			3	Отчет по лабораторной работе. Контрольная работа.
Итого: 36ч.			18			18	Экзамен

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции				Общее количество компетенций
		УК-6		...	...	
Тема 1. Хроматография как один из самых ценных методов исследования аминокислот		+				1
Тема 2. Электрофорез		+				1

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции				Общее количество компетенций
		УК-6		...	...	
Тема 3. Микроскопия		+				1
Тема 4. Флуоресценция		+				1
Тема 5. Рентгеноструктурный анализ		+				1
Тема 6. Масс-спектрометрия		+				1
Итого: 36 ч.	36					7

Краткое содержание каждой темы дисциплины

1. Хроматография как один из самых ценных методов исследования аминокислот

Принципы хроматографического разделения. Типы хроматографии, применяемые в биохимии. Ионообменная хроматография. Матрицы. Заряженные группы. Емкость и разрешающая способность сорбентов. Гель-проникающая хроматография. Сорбенты. Режимы хроматографии. Жидкостная хроматография высокого давления. Типы. Области применения. Высокоэффективная тонкослойная хроматография. Аффинная хроматография. Принцип. Типы лигандов. Способы элюции. Матрицы. Способы присоединения лигандов. Лиганды с групповой специфичностью: лектины, красители, олигонуклеотиды, белок А. Гидрофобная хроматография. Металлхелатная хроматография. Иммуноаффинная хроматография.

2. Электрофорез

Принципы электрофоретического разделения макромолекул. Типы электрофореза (по носителю, технике проведения и типу приборов). Электрофорез в агарозном и полиакриламидном геле. Электрофорез в денатурирующих и неденатурирующих условиях. Визуализация биомолекул в геле. Ступенчатый (disc)-электрофорез. Двумерный электрофорез. Блоттинг: принцип, разновидности, применение. Особенности электрофореза нуклеиновых кислот (размер молекул, наличие вторичной структуры, одно/двухцепочечные и линейные/кольцевые молекулы). Электрофорез олигонуклеотидов. Разделение топоизомеров. Сиквенсный гель нуклеиновых кислот. Выделение нуклеиновых кислот с геля. Электрофорез белков по Лэммли. Изоэлектрофокусирование белков. Торможение в геле для изучения комплексов белков с нуклеиновыми кислотами.

3. Микроскопия

Электронная микроскопия. Принципы работы электронного микроскопа. Методы изучения макромолекулярных комплексов. Изучение вирусных частиц с помощью метода негативного контраста. Методы ультраструктурного изучения клеток. Подготовка образцов для ультраструктурного изучения, фиксация, обезвоживание и заключение в заливочные среды, получение ультратонких срезов и их контрастирование, современные методы подготовки образцов.

4. Флуоресценция Классификация явлений люминесценции.

Синглетные и триплетные уровни молекулы. Спектры флуоресценции и возбуждения. Правило Стокса. Квантовые выходы. Тушение флуоресценции. Миграция энергии возбуждения (FRET). Время жизни возбужденного состояния. Поляризация флуоресценции. Измерение флуоресценции. Собственная флуоресценция белков. Флуоресценция тирозин- и триптофан-содержащих белков. Изучение конформации белков, взаимодействия с другими молекулами, локализации флуорофоров, сворачивания-разворачивания белков. Внесенная флуоресценция, характеристика флуоресцентных меток и зондов, определение их микроокружения. Использование флуоресцентных меток, для изучения структуры белков и

их взаимодействия с лигандами. Иммунофлуоресцентный анализ. Зеленый флуоресцирующий белок (GFP) и его аналоги. Структура флуорофора. Области применения GFP- подобных белков. Флуоресценция модифицированных производных НК: связь со структурой НК и исследование их взаимодействия с белками. Флуоресцирующие красители: их использование для детекции и сиквенса НК, при изучении гибридизации олигонуклеотидов и для ПЦР в реальном времени. Характеристика неканонических форм НК по флуоресценции эксимеров. Использование FRET для определения расстояния между флуорофорами в биомолекулах. Определение констант диссоциации комплексов биомолекул по поляризации флуоресценции.

5. Рентгеноструктурный анализ Назначение метода и основные результаты его применения в области структурной биологии.

Принцип рентгеноструктурного эксперимента. Принципы и приемы кристаллизации. Использование синхронного и других видов рентгеновского излучения. Фазовая проблема и методы ее решения. Метод изоморфных замещений. Метод молекулярных замещений. Разрешение структуры. Ограничения метода. Использование вычислительной техники в рентгеноструктурных исследованиях. Методы уточнения структуры. Основные направления современных рентгеноструктурных исследований. Анализ пространственных структур биополимеров. Приемы исследования динамики в кристалле. Исследование надмолекулярных комплексов – белок-белковых, белок-НК, вирусов, рибосом.

6. Масс-спектрометрия Основные принципы образования масс-спектра.

Процессы ионизации и принципиальные схемы масс-спектрометров. Понятие о ESI- и MALDI-масс-спектрометрии. Чувствительность этих методов и их сравнительная оценка. Задачи, решаемые с помощью ESI-MS и MALDI-MS: определение молекулярных масс и структуры синтетических и выделенных из природных объектов биополимеров; исследование свертывания белков, нековалентных комплексов, первичной структуры биополимеров; анализ генома человека.

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

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 18 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
Уровни организации белка. Амфотерность белков, Растворимость белков, коллоидные растворы. Содержание белков, очистка. Денатурация, роль в медицине.	6	Доклад в форме презентации
Характеристика метаболизма клеток млекопитающих.	6	Доклад в форме презентации
Этапы энергетического обмена. Взаимосвязь обмена углеводов и липидов, углеводов и белков, липидов и белков.	6	Доклад в форме презентации
Классификация, химическое строение и биологическая роль витаминов. Гипо-и гипервитаминоз.	6	Конспект. Устное сообщение
Роль нуклеотидов в обмене веществ. Метаболические «перекрестки».	6	Конспект. Устное сообщение
Биохимическая характеристика основных периодов развития организма	6	Конспект. Устное сообщение
Запасы метаболического топлива в организме и его расходование.	6	Конспект. Устное сообщение
Итого:	18ч.	

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.
-

Перечень тем рефератов

1. Строение и функции мембранных белков.
2. Методы изучения, очистки и идентификации белков.
3. Структурно-функциональные особенности коллагена и эластина.
4. Изоферменты. Происхождение, принципы определения и медицинское значение.
5. Наследственные нарушения обмена углеводов: галактоземия, непереносимость фруктозы, непереносимость дисахаридов, гликогенозы и агликогенозы.
6. Биохимические основы развития атеросклероза.
7. Токсические формы кислорода, их образование и механизм действия, биороль.
8. Перекисное окисление липидов, его роль в норме и развитии заболеваний.
9. Механизмы всасывания аминокислот в кишечнике. Транспорт аминокислот через клеточные мембраны.
10. Моноаминоксидаза, строение, формы, специфичность. Лекарственные препараты как ингибиторы моноаминоксидазы.
11. S-аденозилметионин и его роль в метаболизме.
12. Наследственные нарушения синтеза гема. Порфирии.
13. Нарушения обезвреживания и выведения билирубина. Желтухи.
14. Метаболизм этанола в организме человека.
15. Иммуобилизованные ферменты как лекарственные средства.
16. Макроэлементы, роль в метаболизме.
17. Микроэлементы, роль в метаболизме.
18. Биохимическая характеристика основных периодов развития ребенка.

19. Определение первичной структуры нуклеиновых кислот. Метод Максама-Гилберта. Метод Сенгера.
20. Фосфолипиды: глицерофосфолипиды и сфингомиелины. Гликолипиды: цереброзиды и ганглиозиды.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Структура прохождения дисциплины «Биологическая химия» 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. Хроматография как один из самых ценных методов исследования аминокислот	Лекция не предусмотрена учебным планом	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии</i>	Лабораторная работа не предусмотрена учебным планом
Тема 2. Электрофорез	Лекция не предусмотрена учебным планом	<i>Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций</i>	Лабораторная работа не предусмотрена учебным планом
Тема 3. Микроскопия	Лекция не предусмотрена учебным планом	<i>Семинарское занятие</i>	Лабораторная работа не предусмотрена учебным планом
Тема 4. Флуоресценция	Лекция не предусмотрена	<i>Семинарское занятие</i>	Лабораторная работа не

	учебным планом		предусмотрена учебным планом
Тема 5. Рентгеноструктурный анализ	Лекция не предусмотрена учебным планом	<i>Семинарское занятие</i>	Лабораторная работа не предусмотрена учебным планом
Тема 6. Масс-спектрометрия	Лекция не предусмотрена учебным планом	<i>Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций</i>	Лабораторная работа не предусмотрена учебным планом

6.2. Информационные технологии

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров]

При изучении различных разделов биофизики возможно использование информации, размещенной на следующих сайтах:

<https://biokhimija.ru>

<https://portlandpress.com/biochemj>

<https://www.mq.edu.au/>

<https://library.med.utah.edu/>

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

Учебный год	Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем
2022/2023	Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем». https://library.asu.edu.ru
	Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: http://journal.asu.edu.ru/
	Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИБИС". http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
	Электронно-библиотечная система elibrary. http://elibrary.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
	Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
	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
	Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ». В системе ГАРАНТ представлены федеральные и региональные правовые акты, судебная практика, книги, энциклопедии, интерактивные схемы, комментарии ведущих специалистов и материалы известных профессиональных изданий, бланки отчетности и образцы договоров, международные соглашения, проекты законов. Предоставляет доступ к федеральному и региональному законодательству, комментариям и разъяснениям из ведущих профессиональных СМИ, книгам и обновляемым энциклопедиям, типовым формам документов, судебной практике, международным договорам и другой нормативной информации. Всего в нее включено более 2,5 млн документов. В программе представлены документы более 13 000 федеральных, региональных и местных эмитентов. http://garant-astrakhan.ru
	Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru
	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://minobrnauki.gov.ru/
	Министерство просвещения Российской Федерации https://edu.gov.ru
	Официальный информационный портал ЕГЭ http://www.ege.edu.ru
	Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодежь) https://fadm.gov.ru
	Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) http://obrnadzor.gov.ru
	Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» http://zhit-vmeste.ru
	Российское движение школьников https://рдш.рф

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 обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
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

Учебный год	Наименование ЭБС
2022/2023	Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех».https://biblio.asu.edu.ru Учетная запись образовательного портала АГУ

	Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Для факультета иностранных языков кафедры «Восточные языки». 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 по направлению «Восточные языки». www.studentlibrary.ru . <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i>
	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. www.studentlibrary.ru . <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i>
	Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru , https://urait.ru/
	Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru
	Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ». www.ros-edu.ru
	Электронно-библиотечная система BOOK.ru

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

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

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. Хроматография как один из самых ценных методов исследования аминокислот	УК-6	Коллоквиум, реферат
Тема 2. Электрофорез	УК-6	Практическое задание, рабочая тетрадь
Тема 3. Микроскопия	УК-6	Практическое задание, рабочая тетрадь
Тема 4. Флуоресценция	УК-6	Практическое задание, рабочая тетрадь

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
		тетрадь
Тема 5. Рентгеноструктурный анализ	УК-6	Коллоквиум, реферат
Тема 6. Масс-спектрометрия	УК-6	Контрольная работа

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;
- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия),
- нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);
- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации);
- задания на оценку последствий принятых решений;
- задания на оценку эффективности выполнения действия.

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

Шкала оценивания	Критерии оценивания
	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)

Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен

1. Физико-химические основы и принципы метода хроматографии
2. Виды хроматографии: адсорбционная, газовая, ионообменная. Возможности методов и сфера применения.
3. Химический состав организма. Органогенные элементы: (C, O, N, H). Макро- и микро-элементы, их содержание в организме, роль воды.
4. Особенности строения атома C как основного органического элемента.
5. Аминокислоты: строение и химические свойства, классификация.

6. Изомерия аминокислот, асимметрический α -атом, понятие хиральности.
7. Цветные реакции аминокислот (нингидриновая, биуретовая, ксантопротеиновая)
8. Понятие о пептидной связи, геометрия, энергия и свойства пептидной связи.
9. Понятие о конформации: α -спираль, β -складчатый слой, глобула
10. Функции белков в клетке и целостном организме
11. Определение понятия ферменты (энзимы). Биологическая роль ферментов. Особенности ферментативного катализа. Понятия: холофермент, апофермент, кофактор, субстрат, продукт реакции, ингибитор, активатор. Примеры.
12. Химическая структура ферментов. Активный центр ферментов, состав, формирование, роль. Функциональные группы аминокислот, входящие в активный центр. Комплементарность структуры активного центра и структуры субстрата. Теория «ключ-замок» и индуцированного соответствия.
13. Специфичность действия ферментов и ее виды. Механизм действия ферментов. Применение ферментов как лекарственных препаратов для лечения болезней.
14. Классификация и номенклатура ферментов. Примеры. Принципы обнаружения и количественной оценки ферментов. Единицы измерения активности и количества ферментов.
15. Изоферменты. Происхождение и физиологическое значение наличия изоферментов. Изоферменты лактатдегидрогеназы (ЛДГ), креатинкиназы и др. Принципы определения и медицинское значение изоферментов.
16. Кинетика ферментативных реакций. Зависимость скорости ферментативных реакций от: температуры, pH среды, концентрации фермента $[E]$, концентрации субстрата $[S]$. Уравнение Михаэлиса – Ментен. Константа Михаэлиса K_m .
17. Ингибирование активности ферментов. Виды ингибирования (обратимое и необратимое; конкурентное, неконкурентное и бесконкурентное). Константа ингибирования K_i . Лекарственные препараты как ингибиторы ферментов.
18. Метаболическая регуляция активности фермента доступностью субстрата, доступностью кофермента, влиянием концентрации продукта и условий среды на скорость протекания ферментативных реакций.
19. Аллостерическая регуляция активности ферментов. Строение аллостерических ферментов, понятие об аллостерическом центре. Аллостерические активаторы и ингибиторы. Регуляция по типу обратной связи.
20. Ковалентная модификация путем фосфорилирования и дефосфорилирования, значение для регуляции активности ферментов. Способы фосфорилирования белков.

Значение протеинкиназ, понятие о цАМФ и цГМФ и их участии во внутриклеточной передаче внешнего сигнала.

21. Кофакторы ферментов: ионы металла и коферменты, примеры. Коферментные функции витаминов (на примере трансаминаз и дегидрогеназ, витаминов В6, РР, В2).

22. Структура и биологическая роль коферментов: ТПФ, НАД и НАДФ, ФМН и ФАД, ПФ, биотин, ТГФК, КоА, аскорбиновая кислота. Какие витамины образуют эти коферменты? Участие коферментов в метаболизме.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-5 – способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.				
1.	Задание закрытого типа	Функция ферментов: 1. транспортная 2. регулирующая 3. структурная 4. сократительная 5. каталитическая	5	1
2.		Субстрат – это: 1. белковая часть фермента 2. небелковая часть фермента 3. вещество, которое образуется в ходе ферментативной реакции 4. вещество, которое ингибирует фермент 5. вещество, претерпевающее химические превращения под действием фермента	5	1
3.		Общее свойство ферментов и небелковых катализаторов: 1. увеличивают энергию активации 2. обладают высокой специфичностью 3. денатурируют при высокой температуре 4. в ходе реакции расходуются 5. катализируют в равной	5	1

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнени я (в минутах)
		степени прямую и обратную реакции		
4.		Алlostерический центр – это: 1. место присоединения субстрата 2. место присоединения кофактора 3. место присоединения кофермента 4. домен, обеспечивающий связывание ионов 5. участок фермента, обеспечивающий присоединение эффекторов	5	1
5.		Специфичность ферментов обусловлена: 1. химическим соответствием активного центра фермента субстрату 2. комплементарностью активного центра фермента субстрату 3. набором радикалов аминокислот в активном центре 4. пространственным соответствием активного центра фермента субстрату 5. наличием кофермента	2	1
6.		Ферменты, обладающие абсолютной специфичностью, осуществляют: 1. превращение различных классов химических соединений 2. превращение только определенных стереоизомеров 3. превращение только одного субстрата 4. превращение соединений, содержащих одинаковые группы 5. воздействие на химические связи определенных групп	3	1
7.		Ключевой фермент	3	1

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнени я (в минутах)
		метаболического пути: 1. катализирует наиболее быструю реакцию 2. всегда катализирует обратимые реакции 3. катализирует наиболее медленную реакцию 4. не полностью расходуется в ходе реакции 5. полностью расходуется в ходе реакции		
8.		В основе классификации ферментов лежит: 1. строение кофермента 2. строение субстрата 3. строение апофермента 4. строение продуктов реакции 5. тип катализируемой реакции	5	1
9.		К водорастворимым витаминам относят: 1. B1, B12, PP, F 2. B6, D, H, C 3. D, E, H, P 4. B12, PP, K, F 5. B2, PP, Bc, B5	5	1
10.		Функция водорастворимых витаминов: 1. конкурентные ингибиторы 2. аллостерические активаторы 3. неконкурентные ингибиторы 4. участвуют в образовании коферментов 5. аллостерические модуляторы	4	1
11.		Функция водорастворимых витаминов: 1. пластическая 2. транспортная 3. ферментативная 4. коферментная 5. сократительная	4	1

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнени я (в минутах)
12.		Водорастворимые витамины: 1. накапливаются в тканях 2. синтезируются в организме в необходимых количествах 3. нечувствительны к pH среды 4. не синтезируются кишечной микрофлорой 5. предшественники коферментов	5	1
13.		Авитаминоз развивается при: 1. относительном дефиците витаминов в пище 2. накоплении витаминов в органах и тканях 3. относительном нарушении процессов всасывания 4. избыточном количестве витаминов в пище 5. полном дефиците витаминов в пище или извращении процессов всасывания	5	1
14.		Белки характеризуются: 1. Амфотерными свойствами 2. отсутствием специфичной молекулярной конфигурации 3. сохранением структуры молекул при нагревании 4. неспособностью кристаллизоваться 4. отсутствием способности вращать плоскость поляризации света	1	1
15.		Биуретовую реакцию дают: 1. все α-аминокислоты 2. все белки 3. дипептиды	2	1
16.		Какой белок выполняет ферментативную функцию. 1. гормон роста 2. фибрин 3. инсулин 4. актин 5. трипсин	5	1

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнени я (в минутах)
17.		Где происходит синтез белка? 1. в хлоропластах 2. в митохондриях 3. в рибосомах 4. в эндоплазматической сети.	3	1
18.		В состав биомембран входят: 1. холестерол, воска 2. сфинголипиды, триацилглицеролы 3. церамиды, лейкотриены 4. ганглиозиды, лизифосфолипиды 5. сфинголипиды, холестерол	5	1
19.		2. В состав биологических мембран входят: 1. холестерол, фосфолипиды, сфинголипиды 2. сфинголипиды, триацилглицерины 3. триацилглицерины, холестерол, 4. триацилглицерины, холестерол, сфинголипиды 5. фосфолипиды, триацилглицерины	1	1
20.		3. Липидный бислой в биомембранах образован : 1. триацилглицеролами 2. холестеролом 3. лейкотриенами 4. сфинголипидами 5. глицерофосфолипидами	5	1
21.		Регулируемые ионные каналы в мембранах образованы: 1. поверхностными белками 2. гликолипидами 3. циклическими	5	1

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнени я (в минутах)
		нуклеотидами 4. фосфолипидами 5. интегральными белками		
22.		Мембранные белки относятся к: 1. гликопротеинам 2. металлопротеинам 3. хромопротеинам 4. нуклеопротеинам 5. липопротеинам	5	1
23.		Во взаимодействии периферических белков с липидным бислоем принимают участие: 1. неполярные аминокислоты 2. триацилглицеролы 3. нуклеиновые кислоты 4. углеводы 5. полярные аминокислоты	5	1
24.		Во взаимодействии интегральных белков с липидным бислоем принимают участие: 1. полярные аминокислоты 2. триацилглицеролы 3. нуклеиновые кислоты 4. углеводы 5. неполярные аминокислоты	5	
25.		В плазматической мембране эритроцитов человека холестерол распределен: 1. преимущественно на внешней стороне бислоя 2. только на внутренней стороне бислоя 3. преимущественно на внутренней стороне бислоя 4. только на внешней стороне бислоя 5. равномерно на обеих сторонах бислоя	1	1
26.	Задание	Чем объяснить возможное	Фибрин образует сгусток	5

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнени я (в минутах)
	открытог о типа	снижение растворимости белков при отщеплении от них пептидов (как в случае с фибриногеном)? Для обоснования ответа: вспомните, что такое изоэлектрическая точка белка, и как меняются свойства белков в изоэлектрической точке. Что такое растворимость белков, чем она обусловлена?	при pH крови, равной 7,4, то есть он лишен заряда, а значит, находится в изоэлектрической точке. Этим можно объяснить и снижение растворимости белков при отщеплении от них пептидов.	
27.		Фермент трипсин способен расщеплять пептидные связи белков. Почему обработка трипсином приводит к инактивации многих ферментов?	Ферменты являются белками, а трипсин действует на пептидные связи, что приводит к инактивации ферментов.	5
28.		Как объяснить, что белок молока казеин при кипячении сворачивается (выпадает в осадок), если молоко кислое?	При кипячении молока казеин всегда денатурирует, но выпадает в осадок тогда, когда лишен заряда, а это происходит в кислом молоке. Следовательно, ИЭТ казеина находится в кислой среде.	5
29.		Глутаматдекарбоксилаза катализирует реакцию: $B6 + \text{Глутаминовая кислота} \rightarrow \text{ГАМК} + \text{CO}_2$ 1. По изменению концентрации каких веществ можно охарактеризовать активность фермента? 2. Как можно увеличить скорость данной реакции?	Активность фермента определяется по убыли субстрата или накоплению продукта (глутаминовой кислоты, CO_2 , ГАМК). Увеличить скорость реакции можно за счет повышения концентрации субстрата, фермента или кофермента.	5
30.		Фермент трипсин способен расщеплять пептидные связи белков. Почему обработка трипсином приводит к инактивации многих ферментов?	Ферменты являются белками, а трипсин действует на пептидные связи, что приводит к инактивации ферментов.	5
31.		Ингибитор снижает активность фермента до 30% от исходного уровня. Повышение концентрации субстрата катализируемой реакции	Конкурентный ингибитор, так как он связывается в активном центре фермента и его действие снижается при увеличении	5

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнени я (в минутах)
		восстанавливает 80% активности фермента. К какому типу относится данный ингибитор?	концентрации субстрата.	
32.		Высокие концентрации субстрата могут ускорять собственную утилизацию. За счёт чего это происходит?	По принципу положительной обратной связи происходит активация начального фермента продуктом реакции.	5
33.		Оптимальными условиями действия амилазы – фермента, расщепляющего крахмал, являются pH=6,8; температура 37°C. Как изменится активность фермента при изменении условий реакции?	активность снизится, так как происходит тепловая денатурация фермента; активность снизится, так как CuSO ₄ является ингибитором фермента Cu ²⁺ является тяжелым металлом; добавление крахмала в присутствии ингибитора не увеличит активность амилазы.	5
34.		Добавление к митохондриям олигомицина вызывает снижение как переноса электронов от НАДН к O ₂ , так и скорости образования АТФ. Последующее добавление 2,4-ДНФ приводит к увеличению скорости переноса электронов без сопутствующего изменения скорости синтеза АТФ. Какую реакцию ингибирует олигомицин?	Олигомицин блокирует протонную АТФ-синтазу, поэтому синтез АТФ не происходит.	5
35.		В инкубационную среду с изолированными митохондриями добавили АДФ. Как это повлияет на способность митохондрий поглощать кислород?	Скорость поглощения кислорода митохондриями увеличится, так как АДФ является активатором работы дыхательной цепи.	5
36.		Янтарная, яблочная, лимонная кислоты могут служить предшественниками глюкозы. Сколько АТФ затрачивается на синтез 1 молекулы глюкозы в каждом случае?	Могут, так как все они превращаются в оксалоацетат – субстрат глюконеогенеза. Во всех случаях будет затрачено по 4 АТФ и по 2 молекулы каждой из кислот. Однако если учесть количество АТФ, образующегося при окислении этих кислот до	5

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнени я (в минутах)
			оксалоацетата при сопряжении дегидрогеназных реакций цикла Кребса с дыхательной цепью, тогда во всех случаях будет выделяться АТФ, а не затрачиваться.	
37.		При добавлении АТФ к гомогенату мышечной ткани снизилась скорость гликолиза. Концентрация глюкозо-6-фосфата и фруктозо-6-фосфата увеличилась, а концентрация всех других метаболитов при этом снизилась. Укажите фермент, активность которого снижается при добавлении АТФ.	АТФ является аллостерическим ингибитором фосфофруктокиназы – ключевого (лимитирующего) фермента гликолиза. Поэтому повышается концентрация метаболитов предшествующих реакций и снижается количество метаболитов последующих реакций.	5
38.				5
39.		Окислите капроновую кислоту до углекислого газа и воды. Сколько АТФ при этом образуется? Для выполнения расчетов: 1. Напишите ход реакций окисления капроновой кислоты. 2. Укажите реакции, которые сопряжены с синтезом АТФ.	Окисление происходит в митохондриях. Образуется 45 АТФ.	5
40.		Что энергетически более выгодно: окисление аланина или окисление лактата? Результат объясните.	Окисление аланина – 15 АТФ; окисление лактата – 18 АТФ.	5
41.		Фермент трипсин способен расщеплять пептидные связи белков. Почему обработка трипсином приводит к инактивации многих ферментов?	Трипептид, выделенный из токсина змей, состоит из трех незаменимых аминокислот – серусодержащей, гетероциклической и гидроксилсодержащей. Напишите этот трипептид и определите его изоэлектрическую точку.	5
42.		По данным количественного аминокислотного анализа в	32100 г/моль.	5

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнени я (в минутах)
		сывороточном альбумине содержится 0,58% триптофана, молекулярная масса которого равна 204. Рассчитайте минимальную молекулярную массу альбумина.		
43.		В среде находится аллостерический фермент и его ингибитор. В результате специфической обработки (не влияющей на третичную структуру) фермент диссоциирует на субъединицы. Изменится ли при этом его активность? Если да, то как?	После диссоциации каталитические субъединицы высвобождаются из-под влияния ингибитора, активность возрастает.	5
44.		При некоторых заболеваниях рекомендуется применять ингибиторы пептидаз. Почему при пониженной свертываемости крови это не рекомендуется?	Ингибиторы пептидаз не применяют при понижении свертываемости крови, так как при этом ингибируются ферменты, участвующие в свертывании крови, и это приводит к увеличению кровоточивости.	5
45.		Назовите основные этапы обмена веществ?	Первый этап - пищеварение - процесс механической и химической обработки составных частей пищи в пищеварительных органах (распад углеводов до моносахаридов, белков - до аминокислот, липидов - до глицерина и жирных кислот и всасывание. Второй этап - промежуточный обмен (тканевой обмен) включает распад продуктов переваривания, образование различных промежуточных соединений и конечных продуктов обмена. Третий этап - образование и выделение конечных продуктов обмена	5
46.		Что означает биологическое окисление?	Биологическое окисление - это окислительно-восстановительные реакции, происходящие в клетках с участием	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			ферментов, служащие источником энергии в организме.	
47.		Что такое катаболизм (диссимиляция)?	Катаболизм - означает совокупность ферментативных реакций, обеспечивающих расщепление макромолекул и мономеров до конечных продуктов обмена (CO_2 и H_2O) с выделением энергии и запасанием ее в виде АТФ	5
48.		Какой дыхательный коэффициент при окислении углеводов (глюкозы)?	Дыхательный коэффициент для углеводов равен 1. Это означает, что при окислении углеводов в тканях до воды и углекислоты, объем выделенной углекислоты равен объему поглощенного кислорода. Например, при окислении 1 молекулы глюкозы затрачивается шесть молекул кислорода и образуется шесть молекул диоксида углерода: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 = 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	5
49.		Как называется процесс синтеза АТФ, идущий сопряженный с участием дыхательных ферментов митохондрий?	Процесс синтеза АТФ, идущий сопряженный с участием дыхательных ферментов митохондрий называется окислительным фосфорилированием.	5
50.		Какие ферменты называются дегидрогеназами?	Дегидрогеназы - ферменты, катализирующие удаление водорода из субстрата	5
ОПК-6 – способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой				
51.	Задание закрытого типа	Для оценки кислотно-щелочного состояния используется метод:	4	1

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнени я (в минутах)
		1. потенциометрический 2. иммунодефицитный 3. пламенной фотометрии 4. радиоизотопный		
52.		Для исследования ферментов сыворотки крови используется метод: 1. все перечисленные методы 2. кондуктометрический метод 3. спектрофотометрический метод 4. фотоэлектроколориметрически й метод 5. электрофоретический метод	1	1
53.		Белковые фракции сыворотки крови можно разделить всеми следующими методами, кроме: 1. титрования 2. высаливание 3. иммунопреципитации 4. хроматографии 5. электрофореза	1	1
54.		Соответствие числа оборота центрифуги и центробежным ускорением определяется по: 1. номограмме 2. гистограмме 3. калибровочной кривой 4. миелограмме 5. полярограмме	1	1
55.		Для фильтрования веществ используется 1. химическая пробирка 2. газоотводная трубка 3. конусообразная воронка 4. мерный цилиндр	2	1
56.				1
57.		Спиртовку нельзя зажигать от другой спиртовки, так как 1. можно разбить спиртовку 2. спиртовка может погаснуть 3. может разлиться спирт и возникнет пожар 4. это неудобно	3	1

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнени я (в минутах)
58.		Перед нагреванием пробирку наполняют жидкостью 1. наполовину 2. на одну треть 3. на три четверти 4. на одну пятую	2	1
59.		При работе с химическими веществами нельзя 1. менять пробки от склянок с реактивами 2. использовать грязные пробирки 3. оставлять открытыми склянки с реактивами 4. всё верно	4	1
60.		Верхняя зона пламени 1. неяркая, не горячая 2. самая яркая, самая горячая 3. менее яркая, самая горячая 4. самая яркая, не горячая	3	1
61.		Твёрдое вещество из склянки можно брать 1. только сухой пробиркой 2. только специальной ложечкой 3. руками 4. специальной ложечкой или сухой пробиркой	4	1
62.		Перемешивание растворов в пробирке производят: Варианты ответов 1. быстрыми, но аккуратными энергичными движениями (постукиванием) 2. закрыть горлышко пробирки пальцем и потрясти 3. подождать пока вещества сами не перемешаются 4. взболтать вещества в пробирке	1	1
63.		Нагревание проводят в лабораторной посуде: 1. из толстостенного стекла 2. простого тонкостенного	2	1

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнени я (в минутах)
		стекла 3. термостойкого тонкостенного стекла 4. стекла с трещинами		
64.		При попадании на кожу рук кислоты следует: Варианты ответов 1. протереть кожу салфеткой 2. сообщить учителю или лаборанту 3. тщательно промыть руки мылом 4. попроситься выйти из кабинета	2	1
65.		Выберите правильные суждения. При нагревании веществ в пробирке необходимо соблюдать следующие правила: 1. прогреть всю пробирку, а затем нагревать только ту часть где находятся вещества 2. во время нагревания пробирку держать в вертикальном положении 3. при нагревании жидкости в пробирке должно быть не более 1/3 пробирки 4. открытый конец пробирки должен быть направлен на себя	3	1
66.		Диализ проводится с целью: 1. отделить белки от низкомолекулярных солей 2. активации коферментов 3. выявить реакционноспособные группы белков 4. контроля и стандартизации белков 5. получить изоферменты	1	1
67.		Хроматографическое разделение веществ основано на разной: 1. сорбционной способности на носителе	1	1

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнени я (в минутах)
		2. оптической плотности 3. осаждении в растворе 4. подвижности в электрическом поле 5. седиментации в градиенте плотности		
68.		Фотометрическое определение концентрации субстратов и активности ферментов реализуется методом: 1. кинетического исследования 2. измерения начальной скорости 3. любым из перечисленных методов 4. конечной точки 5. ни одним из перечисленных методов	3	1
69.		Монохромативность излучения в спектрофотометрах обеспечивается использованием: 1. светофильтр 2. водородной лампы 3. галогеновой лампы 4. дифракционной решетки или кварцевой призмы а 5. фотоумножителя	4	1
70.		Для разделения по молекулярной массе используют: 1. аффинную хроматографию 2. гельфильтрационную хроматографию 3. иммунохимический анализ 4. ионнообменную хроматографию 5. электрофорез	2	1
71.		На биохимических анализаторах целесообразно выполнять: 1. все перечисленное 2. анализы кинетическими методами	1	1

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнени я (в минутах)
		3. методики с малым объемом исследуемого материала 4. методики, составляющие основную долю нагрузки лаборатории 5. экспресс - анализы		
72.		Основные характеристики светофильтров включает: 1. максимум пропускания 2. диаметр 3. оптическую плотность 4. светорассеяние 5. толщину	1	1
73.		Флуориметрия основана на: 1. измерении вторичного светового потока 2. измерении угла вращения света 3. измерении угла преломления света 4. поглощения электромагнитного излучения веществом 5. рассеянии света веществом	1	1
74.		Принципиальное отличие спектрофотометра от фотоэлектроколориметра состоит в: 1. наличием монохроматора 2. большей стабильности работы 3. большей чувствительности 4. большем диапазоне длин волн 5. все перечисленное неверно	1	1
75.		При измерении флуоресценции длина волны испускания всегда: 1. такая же, как длина волны возбуждения 2. больше длины волны возбуждения 3. все перечисленное верно 4. все перечисленное неверно 5. меньше длины волны возбуждения	1	1

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнени я (в минутах)
76.	Задание открытог о типа	На чем основан метода распределительной бумажной хроматографии?	Метод бумажной хроматографии основан на распределении пигментов между целлюлозой хроматографической бумаги и подвижной фазой – растворителями. Когда по бумаге под действием капиллярных сил движутся растворители, молекулы пигментов, нанесенные на бумагу, распределяются между двумя фазами в соответствии с коэффициентом распределения.	5
77.		Для каких целей используется биуретовая реакция? Какие реактивы для этого используются? Какое окрашивание при этом получается?	реакция основана на способности пептидной группы белков и полипептидов образовывать с ионами меди в щелочной среде комплексные соединения фиолетового цвета. Реакция позволяет обнаружить наличие пептидной группы: -CO-NH- в исследуемом веществе и, следовательно, является универсальной реакцией для обнаружения веществ белковой природы.	5
78.		Как проводится реакция на количественное определение холестерина в сыворотке крови по методу Илька.	Холестерин, содержащийся в сыворотке крови, обраба- тывается реактивом Либермана-Бурхарда (смесь уксусного ангидрида, ледя- ной уксусной кислоты и концентрированной серной кислоты). При этом холестерин теряет воду и превращается в непредельный углеводород, который с уксусным ангидридом образует зеленое окрашивание.	5
79.		Опишите методику получения лецитина из куриного желтка.	Суть методики получения лецитина из яичных	5

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнени я (в минутах)
			желтков заключается в предварительной экстракции лецитина при низких температурах ацетоном. Полученный экстракт подвергают многократной очистке поочередно этанолом и ацетоном.	
80.		Растворим ли лецитин в воде, этиловом спирте, ацетоне?	В ацетоне растворим, в спирте – да, в воде – нет.	5
81.		Опишите принцип обнаружения альдегидной группы в молекуле вещества в методике с CuSO_4 и NaOH . Какое окрашивание получается при нагревании пробирки? У какого соединения из нижеперечисленных отсутствует альдегидная группа? Глюкоза, сахароза, мальтоза, лактоза.	Альдегидную группу в органических соединениях можно обнаружить с помощью таких реакций, как взаимодействие со свежееосажденным гидроксидом меди(II) при нагревании, С аммиачным раствором оксида серебра (реакция серебряного зеркала). Фиолетовое окрашивание.	5
82.		На чем основан принцип обнаружения витамина В6 в реакции с хлорным железом? Какая окраска свидетельствует о присутствии В6 в исследуемой пробирке?	При взаимодействии витамина В6 с хлорным железом образуется комплексное соединение типа фенолята железа, окрашенное в красный цвет. Реакция обусловлена наличием в молекуле витамина В6 фенольного гидроксила в 3-м положении пиримидинового кольца.	5
83.		Как подтвердить наличие витамина В ₂ в исследуемой пробирке? В вашем распоряжении имеется HCl конц. и таблетки металлического цинка. Какого цвета раствор витамина В ₂ имеет изначально (в ампулах), какой цвет получается после добавления реактивов?	В ампулах – желтого цвета, восстановленный – бесцветный. Промежуточные продукты реакции – вишневого/красного.	5
84.		Что означает эмульгирование жиров? Как называются	Эмульгирование жиров - это процесс смешивания	5

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнени я (в минутах)
		вещества с помощью которых это возможно? Укажите, при добавлении растительного масла в какую пробирку не образуется эмульсия: а) в пробирку с 1% р-р едкого натра, б) в пробирку с 1% р-р мыла, в) в пробирку с 1% р-р углекислого натрия, г) в пробирку с водой	двух фаз и дисперсия крупных жировых капель на микроскопические. в) в пробирке с водой эмульгирование невозможно.	
85.		Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы слюны на примере расщепления крахмала.	Вещества, усиливающие действие Ферментов, называются активаторами. Вещества с противоположным действием — ингибиторы. Активность амилазы слюны усиливается в присутствии хлористого натрия - специфического активатора амилазы. Сернокислая медь оказывает тормозящее действие на активность амилазы.	5
86.		Как посредством нингидриновой реакции можно обнаружить альфа-аминокислоты?	В результате взаимодействия α-аминокислоты с нингидрином (трикетогидринденгидратом) образуется окрашенное комплексное соединение фиолетового цвета.	5
87.		Опишите принцип методики всаливания альбуминов и глобулинов яичного белка. Как можно убедиться в том, что исследуемой пробирке нет белков?	При добавлении больших концентраций солей, например, нитрата аммония, к раствору белка происходит дегидратация белковых частиц и снятие заряда; при этом белки выпадают в осадок.	5
88.		Метод количественного определение альбумина в сыворотке крови.	При взаимодействии альбумина с красителем бромкрезоловым зеленым в слабокислой среде образуется комплекс зеленого цвета, интенсивность окраски	5

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнени я (в минутах)
			которого пропорциональна концентрации альбумина в пробе.	
89.		В чем заключается принцип осаждения белков при нагревании?	При нагревании в нейтральной или слабокислой среде почти все белки денатурируют и переходят в нерастворимое состояние. Наиболее полная и быстрая коагуляция имеет место в изоэлектрической точке.	5
90.		Метод разделения и количественное определение белковых фракций сыворотки крови методом электрофореза на бумаге.	Под электрофорезом понимают способность заряженных частиц в растворе двигаться в поле постоянного электрического тока. Разделение белков производится в специальном аппарате для электрофореза, используя специальную фильтровальную бумагу или целлюлозу	5
91.		Как можно убедиться в наличии пероксидазы в свежем картофеле, если в распоряжении имеется 1% р-р пирогаллола и 2% р-р перекиси водорода? Укажите, какие признаки качественной реакции при этом можно наблюдать: а) выпадение осадка, б) появление пузырьков газа, в) изменение цвета в пробирке, г) все перечисленные.		5
92.		В чем состоит методика выделения и определение фосфопротеинов (казеина) из молока.	в молоке казеиноген содержится в виде растворимой кальциевой соли. При подкислении достигается изоэлектрическая точка, и казеиноген выпадает в осадок. Избыток кислоты мешает осаждению, т.к. при	5

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнени я (в минутах)
			рН ниже изоэлектрической точки (ИЭТ казеиногена рН 4,7) молекулы белка перезаряжаются и казеиноген вновь переходит в раствор.	
93.		Опишите принцип пробы Тейхмана на гемоглобин.	Проба основана на том, что при действии на гемоглобин концентрированных кислот происходит отщепление свободного гема, который в присутствии солей соляной кислоты переходит в гемин, выпадающий в форме характерных кристаллов ромбовидной формы.	5
94.		Опишите принцип определения конкурентного торможения сукцинатдегидрогеназы малоновой кислотой	Основан на изменении окраски метиленовой сини при восстановлении его в ходе окислительно- восстановительной реакции. При дегидрировании янтарной кислоты сукцинатдегидрогеназой акцептором водорода является метиленовая синь, которая при восстановлении обеспечивается.	5
95.		Фотоколориметрический метод исследования активности лактатдегидрогеназы в сыворотке крови по Севелу и Товареку.	Метод основан на определении скорости образования пирувата в ходе окисления лактата с участием лактатдегидрогеназы сыворотки крови. Пируват с 2,4- динитрофенилгидразином образует соответствующий гидразон, имеющий красно- бурое окрашивание в щелочной среде, интенсивность которого прямо пропорциональна содержанию кетокислоты.	5

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнени я (в минутах)
96.		Как сделать количественное определение активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови по гидролизу п-нитрофенилфосфата.	Щелочная фосфатаза катализирует гидролиз органических моноэфиров ортофосфорной кислоты в щелочной среде. В качестве субстрата используют бесцветный раствор п-нитрофенилфосфата. В результате реакции освобождается п-нитрофенол, окрашенный в щелочной среде в желтый цвет. Интенсивность окраски пропорциональная активности фермента.	5
97.		Какой краситель используется для качественного открытия липопroteинов?	Липиды липопroteинов со спиртовым раствором судана образуют характерное окрашивание (с суданом III – розовое, с суданом IV – черное).	5
98.		Как осуществить количественное определение содержания гемоглобина в Крови?	Гемоглобин под действием трансформирующего раствора (раствора натрия додецилсульфата) превращается в окрашенный продукт гемихром, интенсивность окраски которого пропорциональна концентрации гемоглобина	5
99.		Опишите методику выделения муцина слюны и определение в нем углеводного и белкового компонентов.	Реакция основана на дегидратации гексоз и пентоз при действии концентрированной серной кислоты с образованием оксиметилфурфурола и фурфурола, которые в присутствии серной кислоты дают с тимолом продукт конденсации красного цвета	5
100.		Как произвести осаждение белков концентрированной азотной кислотой?	выпадение белка в осадок при действии некоторых минеральных кислот связано с дегидратацией	5

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			белковых частиц, образованием комплексных солей с кислотами, с разрушением пространственной структуры (денатурацией) молекулы белка.	

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 (модулю)

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Ответ на занятии	Зависит от студента	10	В течение занятия
2.	Выполнение практического задания	Зависит от студента	5	В течение занятия
3.	Выполнение лабораторной работы	Зависит от студента	5	В течение занятия
4.	Заполнение тетради по лабораторным работам	Зависит от студента	5	В течение занятия
5.	Ответ на семинарском занятии	Зависит от студента	5	В течение занятия
6.	Успешно выполненная контрольная работа	2 / 2,5	5	После пройденной темы
Всего				
Блок бонусов				
7.	Посещение всех занятий	Зависит от посещаемости студента	5	В течение занятия
8.	Своевременное выполнение всех заданий	Зависит от успеваемости студента	5	В течение занятия
9.	Своевременная сдача на проверку тетради с лабораторными	1	5	После пройденной темы
Всего			50	

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Дополнительный блок**				
10.	<i>Экзамен</i>		50	
Всего			100	
ИТОГО			100	

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-2
Отсутствие конспекта темы лекции	-2
Отсутствие халата на практическом занятии	-2
Нарушение учебной дисциплины	-10
Отсутствие тетради для практических работ	-2
Неготовность к семинарскому занятию	-5
Пропуск занятия без уважительной причины	-2
Неуважительное отношение к другим учащимся	-2
Беспорядок на рабочем месте во время лабораторной	-2

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

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

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. Комов, В.П. Биохимия: Доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. для студентов вузов. – М.: Дрофа. – 2004. – 640 с. – ISBN 5-7107-5613-X: 220-00, 290-05 : 220-00, 290-05. (48 экз.)

2. Основы биохимии: учеб. для ун-тов / под ред. А.А. Анисимова. – М.: Высш. школа. – 1986. – 551 с. (44 экз.)

3. Кнорре, Д.Г. Биологическая химия: учеб. для вузов. – 3-е изд. – М. :Высш. шк. – 2000. – 479 с. – ISBN 5-06-003720-7: 86-46 : 86-46. (30 экз.)

8.2. Дополнительная литература

1. Биологическая химия. Лабораторные и практические занятия: учеб.-метод. пособие для студентов, обуч. по спец. 020400.62 "Биология" / Е.И. Кондратенко, Н.Ю. Липсон, Н.А. Ломтева, С.К. Касимова, Н.В. Пилипенко. – Астрахань: Астраханский ун-т. – 2014. – 91 с. – ISBN 978-5-9926-0831-1. (30 экз.)

2. Кнорре, Д.Г. Биологическая химия: учеб. для спец. хим. вузов. – М. :Высш. школа. – 1992. – 416 с. (8 экз.)

3. Кнорре, Д.Г. Биологическая химия: рек. М-вом общего и профессионального образования РФ в качестве учебника для студентов химических, биологических и медицинских специальностей вузов. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1998. – 479 с. – ISBN 5-06-003365-1: 111-45: 111-45.(1 экз.)

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

1. Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. – 3-е изд., стереотипное. – М.: Медицина, 2008. – (Учеб. лит. Для студентов мед. Вузов). – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5225046851.html>.

2. Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Чиркин, Е.О. Данченко. – Минск: Выш. шк. – 2017. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850623836.html>.

3. Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] / под ред. С.Е. Северина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430279.html>.

4. Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс]: учебник / под ред. С.Е. Северина. – 3-е изд., стереотипное. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970439715.html>

9. 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-Петербург, 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 ресурсов 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.

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. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).