

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

Захаркина Н.И.

« 20 » июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой фундаментальной
биологии

Н.А. Ломтева

« 20 » июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Составитель(-и)

Яковенкова Людмила Александровна,
кандидат биологических наук, доцент кафедры
фундаментальной биологии;

Направление подготовки /
специальность

36.05.01 Ветеринария

Ветеринария

Направленность (профиль) ОПОП

Квалификация (степень)

Ветеринарный врач

Форма обучения

Очная

Год приема

2023

Курс

2

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 Целями освоения дисциплины (модуля) «Биологическая химия» являются приобретение студентами знаний о закономерностях химического состава, структуры и свойств компонентов животного организма; получение студентами знаний о химическом составе, структуре и свойствах компонентов животного организма, обмене веществ и энергии, взаимосвязи обменов различных веществ.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): «Биологическая химия»

- обеспечить выполнение студентами лабораторного практикума, иллюстрирующего сущность и методы биологической химии;
- привить студентам практические навыки в подготовке, организации, выполнении лабораторного практикума по биологической химии, включая использование современных приборов и оборудования; в том числе привить практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности;
- привить студентам навыки грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ в лабораторном практикуме, обработки результатов эксперимента; навыки работы с учебной, монографической, справочной химической литературой

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Биологическая химия» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана специальности 36.05.01 Ветеринария, изучается на 2 курсе в 3 семестре очной формы обучения

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Биология с основами экологии, Неорганическая и аналитическая химия.

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; основы биоэнергетики; 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; правильно оценивать ситуацию и применять эффективные действия по оказанию помощи пострадавшим. 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, фотоколориметр, спектрофотометр, центрифуга, кондуктометр, аналитические весы).

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

2.3. Последующие учебные дисциплины и практики, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Цитология, гистология, эмбриология, Анатомия животных.

Теоретической основой курса «Биологическая химия» является описание на молекулярном уровне состава, строения и функционирования компонентов в клетке, изучение основных закономерностей химического строения и функционирования живой материи на молекулярном и клеточном уровне. Освоение методов биоорганической и биологической химии, молекулярной биологии. Иметь представление о механизмах химических превращений биомолекул и их регуляции в клетке, о взаимодействии между клетками и окружающей средой с целью обмена веществом и энергией.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

а) универсальных (УК): - нет

б) общепрофессиональных (ОПК): - **ОПК-1.** Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных

ОПК-2. Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.

в) профессиональных (ПК): - нет

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-1: Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных	ИОПК 1.1. технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса	ИОПК-1.2.1. собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных.	ИОПК-1.3.1. практическими навыками по самостоятельному у проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований.
ОПК-2. Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-	ИОПК 2.1.1 экологические факторы окружающей среды, их классификацию и характер взаимоотношений с живыми организмами; основные экологические	ИОПК 2.2.1 использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии в с/х производстве; применять достижения современной микробиологии и	ИОПК 2.3.1 представлением о возникновении живых организмов, уровнях организации живой материи, о благоприятных и неблагоприятных

хозяйственных, генетических и экономических факторов	понятия, термины и законы биоэкологии; межвидовые отношения животных и растений, хищника и жертвы, паразитов и хозяев; экологические особенности некоторых видов патогенных микроорганизмов; механизмы влияния антропогенных и экономических факторов на организм животных.	экологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней и лечения животных; использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов.	факторах, влияющих на организм; основой изучения экологического познания окружающего мира, законов развития природы и общества; навыками наблюдения, сравнительного анализа, исторического и экспериментального моделирования воздействия антропогенных и экономических факторов на живые объекты; чувством ответственности за свою профессию.
--	---	---	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы, (144 часа), в том числе 72 часа выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, (из них – 36 часов лекции, 36 – практические, семинарские занятия), 72 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2
Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела, темы	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. Работа		Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Биохимия как наука.	3	3	3			6	Семинар
2	Аминокислоты, пептиды.	3	3	3			6	Контрольная работа (Тест) Сообщение
3	Белки. Обмен белков.	3	3	3			6	Семинар
4	Ферменты.	3	3	3			6	Контрольная работа Сообщение
5	Витамины.	3	3	3			6	Семинар. Сообщения
6	Нуклеиновые кислоты	3	3	3			6	Контрольная работа Сообщение

7	Свободные радикалы и антиоксиданты	3	3	3			6	семинар
8	Углеводы и обмен углеводов.	3	3	3			6	Семинар. Сообщения
9	Липиды и обмен липидов.	3	3	3			6	Семинар. Сообщения
10	Природа гормональной системы. Гормональная регуляция обмена веществ.	3	3	3			6	Семинар. Сообщения
11	Особенности обмена веществ в организме.	3	3	3			6	Контрольная работа
12	Биохимия специализированной тканей организма	3	3	3			6	Семинар. Сообщения
итого: 144 часов			36	36			72	Экзамен

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам

Таблица 3 - Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Компетенции		общее кол-во компетенций
		ОПК-1	ОПК-2	
Тема 1. Биохимия как наука.	12	+	+	2
Тема 2. Аминокислоты, пептиды.	12	+	+	2
Тема 3. Белки. Обмен белков.	12	+	+	2
Тема 4. Ферменты.	12	+	+	2
Тема 5. Витамины.	12	+	+	2
Тема 6. Нуклеиновые кислоты	12	+	+	2
Тема 7. Свободные радикалы и антиоксиданты	12	+	+	2
Тема 8. Углеводы и обмен углеводов.	12	+	+	2
Тема 9. Липиды и обмен липидов.	12	+	+	2
Тема 10. Природа гормональной системы. Гормональная регуляция обмена веществ.	12	+	+	2
Тема 11. Особенности обмена веществ в организме.	12	+	+	2
Тема 12. Биохимия специализированной тканей организма	12	+	+	2
Итого	144			

Содержание дисциплины «Биологическая химия»

1. Биохимия как наука.

Основные этапы становления биохимии. Связь с другими науками. Предмет, задачи и методы исследования. Уровни изучения обмена веществ в организме.

2. Аминокислоты, пептиды.

Строение, физико-химические свойства и классификация аминокислот; биологическое значение; способы разделения и идентификации.

Пептидная связь.

3. Белки. Обмен белков.

Первичная структура белков. Связь первичной структуры и пространственной конформации. Способы расшифровки первичной структуры. Вторичные структуры белков. Фибриллярные белки. Третичная конформация белков. Виды связей, их стабилизирующие. Четвертичная конформация. Специфические межмолекулярные взаимодействия и узнавание в биологических системах. Связь нативной структуры и биологической активности белков. Шапероны и прионы.

Растворы белков – как коллоидные системы. Физико-химические свойства белков (высаливание, денатурация, изоэлектрическое фокусирование).

Методы изучения белков (препаративное и дифференциальное центрифугирование, хроматография, электрофорез). Биологически активные пептиды. Простые белки. Альбумин. Гистоны. Коллаген. Гемоглобин, миоглобин. Азотистый баланс. Потребность в аминокислотах и белках. Протеиназы желудочно-кишечного тракта. Специфичность, оптимум pH. Состав желудочного и кишечного соков. Регуляция секреции. Роль соляной кислоты. Механизмы всасывания аминокислот в кишечной стенке. Превращение аминокислот в толстом кишечнике. Образование токсинов и их обезвреживание. Реакции конъюгации с ФАФС и УДФ-глюкуроновой кислотами. Обмен белков.

4. Ферменты.

Химическая природа ферментов. Сходство и отличия от неорганических катализаторов. Локализация и структурная организация ферментов и ферментные комплексы. Классификация ферментов. Конститутивные и адаптивные ферменты. Специфичность действия ферментов. Основные положения теории ферментативного катализа. Механизмы катализа. Кинетика ферментативного катализа. Способы определения активности ферментов. Влияние физических и химических факторов на активность ферментов. Лабильность ферментов. Ингибиторы и активаторы. Механизмы ингибирования ферментов. Изоферменты. Аллостерические ферменты.

5. Витамины.

Понятие о витаминах. История открытия. Классификация: жирорастворимые и водорастворимые витамины. Роль витаминов в обмене веществ. Источники витаминов. Понятие нормы потребления. Гипер-, гипо- и авитаминозы, признаки проявления, причины. Антивитамины.

6. Нуклеиновые кислоты

Общая характеристика и функции нуклеиновых кислот. Чем отличается химический состав ДНК и РНК. Напишите химическое строение всех компонентов НК. Напишите схемы образования нуклеозида и нуклеотида ДНК и РНК. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК. Особенности первичной, вторичной и третичной структуры РНК. Общая схема биосинтеза белка. Назовите все основные процессы биосинтеза. Способ записи генетической информации в ДНК. Биологический код и его свойства.

7. Свободные радикалы и антиоксиданты

Обозначение и виды свободных радикалов. Источники свободных радикалов. Отрицательное действие СР: дисфункция митохондрий, перекисное окисление липидов, повреждение белков, повреждение ДНК, повреждение легких, развитие сахарного диабета, оксидативный стресс. Борьба со свободными радикалами. Антиоксиданты. Антиоксиданты ферментные. Антиоксиданты не ферментные: таблица антиоксидантных свойств, аскорбиновая кислота, биофлавоноиды, катехины, кверцетин. Содержание антиоксидантов в продуктах.

8. Углеводы и обмен углеводов.

Общая характеристика и классификация углеводов. Моносахариды, важнейшие представители. Олигосахариды. Важнейшие представители дисахаридов (сахароза, мальтоза, целлобиоза, лактоза) и трисахаридов (рафиноза, мальтотриоза, паноза), их характеристика. Полисахариды, общая характеристика. Крахмал и гликоген как запасная форма полисахаридов. Структурная организация. Клетчатка и гемицеллюлозы, их свойства. Пектиновые вещества, их свойства. Роль углеводов в процессах жизнедеятельности.

9. Липиды и обмен липидов.

Липиды, их свойства, классификация, роль в организме, ферментативный гидролиз. Липазы. Токсичность продуктов окисления жирных кислот. Фосфатиды, их участие в построении биологических мембран. Биосинтез жиров. Воски, стероиды и растворимые в жирах пигменты. Каротиноиды и эргостерол как провитамины.

Природа гормональной системы. Гормональная регуляция обмена веществ.

10. Природа гормональной системы. Гормональная регуляция обмена веществ.

Понятие о гормональной регуляции. Связь с нервной и внутриклеточной системами регуляции. Классификация гормонов по химической структуре. Механизмы действия гормонов. Рецепторы, вторичные посредники. Рилизинг-факторы гипоталамуса. Тропные гормоны гипофиза. Гормоны эпифиза. Соматотропный гормон. Гормоны щитовидной и паращитовидных желез. Гормоны околоушной железы. Гормоны вилочковой железы. Гормоны поджелудочной железы. Стероидные гормоны (мужские и женские половые гормоны). Гормоны надпочечников. Гормоноиды.

11. Особенности обмена веществ в организме.

Характеристика метаболизма клеток млекопитающих. Этапы энергетического обмена. Взаимосвязь обмена углеводов и липидов, углеводов и белков, липидов и белков. Роль нуклеотидов в обмене веществ. Метаболические «перекрестки». Запасы метаболического топлива в организме и его расходование. Общая характеристика обмена веществ. Анаболизм и катаболизм. Обмен энергии. Экзер- и энтергонические реакции и их значение. Характеристика высокоэнергетических фосфатов. Роль АТФ в организме. Организация и функционирование дыхательной цепи. Механизм сопряжения окисления с фосфорилированием.

12. Биохимия специализированной тканей организма

Биохимия нервной ткани. Химический состав нервной ткани. Обмен веществ в нервной ткани. Биохимия мышечной ткани. Общая характеристика мышечной ткани. Химический состав скелетных мышц. Обмен веществ в мышечной ткани. Окоченение мышц. Биохимия крови. Физико-химические свойства крови. Химический состав крови. Дыхательная функция крови. Свертывание крови. Химическая природа основных факторов свертывания крови. Лимфа. Биохимия соединительной ткани. Химический состав соединительной ткани. Обмен веществ в соединительной ткани. Биохимические изменения соединительной ткани при патологии. Биохимия костной ткани. Химический состав костной ткани. Процессы минерализации костной ткани. Обмен веществ в костной ткани. Зубы. Биохимия печени. Химический состав тканей печени. Обмен веществ в тканях печени. Выделительная функция печени и состав желчи. Обезвреживающая функция печени. Значение изучения функционального состояния печени. Биохимия почек и мочи. Химический состав в почках. Обмен веществ в почках. Химизм образования мочи. Общая характеристика мочи. Особенности свойств и химического состава мочи птиц.

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

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

На самостоятельную работу студента по дисциплине «Биологическая химия» отводится 72 часа.

Основной вид реализации самостоятельной работы:

- проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников на русском и иностранных языках, баз данных;
- написание рефератов и докладов для семинарских и практических занятий.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины «Биологическая химия».

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	Формы работы
Уровни организации белка. Амфотерность белков, Растворимость белков, коллоидные растворы. Содержание белков, очистка. Денатурация, роль в медицине.	12	Доклад в форме презентации
Характеристика метаболизма клеток млекопитающих.	12	Доклад в форме презентации
Этапы энергетического обмена. Взаимосвязь обмена углеводов и липидов, углеводов и белков, липидов и белков.	12	Доклад в форме презентации
Классификация, химическое строение и биологическая роль витаминов. Гипо-и гипервитаминоз.	12	Конспект. Устное сообщение
Роль нуклеотидов в обмене веществ. Метаболические «перекрестки».	12	Конспект. Устное сообщение
Биохимическая характеристика основных периодов развития организма	12	Конспект. Устное сообщение

Запасы метаболического топлива в организме и его расходование.	12	Конспект. Устное сообщение
Крахмал и гликоген как запасная форма полисахаридов. Структурная организация. Клетчатка и гемицеллюлозы, их свойства.	12	Доклад в форме презентации
Биосинтез жиров. Воски, стероиды и растворимые в жирах пигменты. Каротиноиды и эргостерол как провитамины.	12	Доклад в форме презентации
Рилизинг-факторы гипоталамуса. Тропные гормоны гипофиза. Гормоны эпифиза. Соматотропный гормон. Гормоны щитовидной и паращитовидных желез. Гормоны околоушной железы. Гормоны вилочковой железы. Гормоны поджелудочной железы. Стероидные гормоны (мужские и женские половые гормоны). Гормоны надпочечников. Гормоноиды.	12	Доклад в форме презентации
Метаболические «перекрестки». Запасы метаболического топлива в организме и его расходование.	12	Доклад в форме презентации
Свертывание крови. Химическая природа основных факторов свертывания крови. Обезвреживающая функция печени. Химизм образования мочи. Общая характеристика мочи. Особенности свойств и химического состава мочи птиц.	12	Доклад в форме презентации

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

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

Самостоятельная работа по дисциплине «Биологическая химия» включает самостоятельное изучение теоретического материала для подготовки к семинарам, написание реферата и подготовку презентаций для семинаров. Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Биологическая химия» предусматривается объемом 85 часов и 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.

Написание реферата предполагает раскрытие одной из тем, предложенных преподавателем или выбранных самим студентом по согласованию с преподавателем. Тему реферата студент выполняет самостоятельно из представленных в списке (или выбирает свою) и утверждает у преподавателя в течение первых двух недель обучения. Основа реферата выполняется с использованием учебной и научной литературы и обязательно подкрепляется материалами из научных статей журналов.

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.

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

В процессе обучения используются различные образовательные технологии как традиционные (лекции и семинарские занятия), так и инновационные: лекции с элементами проблемного изложения, проблемные семинары, мультимедиа и компьютерные технологии (лекции в форме презентации с использованием мультимедийного оборудования). Методическое обеспечение интерактивных форм проведения занятий находится в составе учебно-методического комплекса дисциплины на кафедре.

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. Биохимия как наука.	Обзорная лекция	Семинар	Не предусмотрено
Тема 2. Аминокислоты, пептиды.	Лекция	Контрольная работа (Тест) Сообщение	Не предусмотрено
Тема 3. Белки. Обмен белков.	Интерактивная лекция	Семинар	Не предусмотрено
Тема 4. Ферменты.	Лекция	Контрольная работа Сообщение	Не предусмотрено
Тема 5. Витамины.	Лекция	Семинар. Сообщения	Не предусмотрено
Тема 6. Нуклеиновые кислоты	Лекция	Контрольная работа Сообщение	Не предусмотрено
Тема 7. Свободные радикалы и антиоксиданты	Лекция	семинар	Не предусмотрено
Тема 8. Углеводы и обмен углеводов.	Лекция	Семинар. Сообщения	Не предусмотрено
Тема 9. Липиды и обмен липидов.	Лекция	Семинар. Сообщения	Не предусмотрено
Тема 10. Природа гормональной системы. Гормональная регуляция обмена веществ.	Лекция	Семинар. Сообщения	Не предусмотрено
Тема 11. Особенности обмена веществ в организме.	Лекция	Контрольная работа	Не предусмотрено
Тема 12. Биохимия специализированной тканей организма	Лекция	Семинар. Сообщения	Не предусмотрено

6.2. Информационные технологии

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

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ознакомление учащихся с оценками и т.д.)

- использование электронных учебников и различных информационных сайтов (электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;

- использование платформы дистанционного обучения Moodle университета для размещения электронных образовательных ресурсов;
- использование средств представления учебной информации для проведения лекций и семинаров с использованием презентаций.

Самостоятельная работа студентов подкреплена учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций.

К учебно-методическим материалам Астраханского государственного университета студенты имеют доступ через официальный сайт университета - <http://asu.edu.ru/>, раздел Образование, образовательный интернет портал АГУ - <http://learn.asu.edu.ru/login/index.php>.

Использование электронных учебников и различных сайтов:

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

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» 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 MARK SQL 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) «Биологическая химия» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (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

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Биохимия как наука.	ОПК-1, ОПК-2	Вопросы к семинару
2	Аминокислоты, пептиды.	ОПК-1, ОПК-2	Задания для контрольной работы (Теста), темы сообщений
3	Белки. Обмен белков.	ОПК-1, ОПК-2	Вопросы к семинару
4	Ферменты.	ОПК-1, ОПК-2	Задания для контрольной работы, темы сообщений
5	Витамины.	ОПК-1, ОПК-2	Вопросы к семинару. Темы сообщений
6	Нуклеиновые кислоты	ОПК-1, ОПК-2	Задания для контрольной работы темы сообщений
7	Свободные радикалы и антиоксиданты	ОПК-1, ОПК-2	Вопросы к семинару
8	Углеводы и обмен углеводов.	ОПК-1, ОПК-2	Вопросы к семинару. Темы сообщений
9	Липиды и обмен липидов.	ОПК-1, ОПК-2	Вопросы к семинару. Темы сообщений
10	Природа гормональной системы. гормональная регуляция обмена веществ.	ОПК-1, ОПК-2	Вопросы к семинару. Темы сообщений
11	Особенности обмена веществ в организме.	ОПК-1, ОПК-2	Задания для контрольной работы
12	Биохимия специализированной тканей организма	ОПК-1, ОПК-2	Вопросы к семинару. Темы сообщений

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

Таблица 7 Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

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

2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры
----------------------------	---

Таблица 8 Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

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

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

Тема 1. Биохимия как наука

Вопросы для семинара

Что изучает биохимия? Какие задачи решает биохимия?

2. Перечислите признаки живой материи.

3. Что составляет материальные основы живой материи?

Тема 2 Аминокислоты, пептиды.

Тестовое задание

1. Белки состоят из...

- а) остатков жирных кислот;
- б) остатков нуклеиновых кислот;
- в) остатков аминокислот;
- г) остатков кетокислот.

2. Расщепление белков в животном организме происходит при участии...

- а) пепсина в кислой среде;
- б) пепсина в щелочной среде;
- в) амидазы в щелочной среде;
- г) амидазы в кислой среде.

3. При полном гидролизе белков получают...

- а) карбоновые кислоты;
- б) протеины;
- в) нуклеиновые кислоты;
- г) аминокислоты.

4. Для синтеза заменимых аминокислот в животном организме необходимы...

- а) соединения аммония;
- б) нитраты;
- в) нитриты;
- г) азот (N₂).

5. Синтез белка включает стадии...

- а) прямого аминирования;
- б) транскрипции;
- в) переаминирования аминно - и кетокислот;
- г) взаимопревращения аминокислот.

Вопросы для контрольной работы

1. Сколько аминокислот образует все многообразие белков?
2. Каким образом из 20 аминокислот возникают миллионы белков?
3. Назовите качественные реакции на белки. Перечислите реактивы и признаки реакций?
4. Каковы особенности строения белка ?
5. Какие продукты богаты белком?
6. Дайте общую характеристику заменимых и незаменимых аминокислот?
7. Какова суточная потребность человека в белке ?

Тема 3. Белки. Обмен белков.

Вопросы для семинара

1. Первичная структура белков. Связь первичной структуры и пространственной конформации. Способы расшифровки первичной структуры.
2. Вторичные структуры белков. Фибриллярные белки.
3. Третичная конформация белков. Виды связей, их стабилизирующие.
4. Четвертичная конформация. Специфические межмолекулярные взаимодействия и узнавание в биологических системах.
5. Связь нативной структуры и биологической активности белков. Шапероны и прионы.
6. Растворы белков – как коллоидные системы.
7. Физико-химические свойства белков (высаливание, денатурация, изоэлектрическое фокусирование).
8. Методы изучения белков (препаративное и дифференциальное центрифугирование, хроматография, электрофорез).
9. Биологически активные пептиды. Простые белки. Альбумин. Гистоны. Коллаген. Гемоглобин, миоглобин.
10. Азотистый баланс. Потребность в аминокислотах и белках.
11. Протеиназы желудочно-кишечного тракта. Специфичность, оптимум pH.
12. Состав желудочного и кишечного соков. Регуляция секреции. Роль соляной кислоты.
13. Механизмы всасывания аминокислот в кишечной стенке. Превращение аминокислот в толстом кишечнике.
14. Образование токсинов и их обезвреживание. Реакции конъюгации с ФАФС и УДФ-глюкуроновой кислотами.
15. Обмен белков.

Темы сообщений

1. В чем сущность обмена белков в организме ?
2. Как оценивается качество пищевого белка?
3. Что такое азотистый обмен и чем он характеризуется?
4. Назовите причины и последствия белковой недостаточности?
5. Назовите причины и последствия избытка белков в организме. Как повысить белковую ценность пищи ?

Тема 4 Ферменты

Тестовое задание

1. Ферменты являются...
 - а) регуляторами биохимических реакций;
 - б) катализаторами биохимических реакций;
 - в) активаторами субстрата;

- г) активаторами клеточных мембран.
2. Ферменты могут состоять из...
- а) апофермента и кофермента;
 - б) апофермента и белковой части;
 - в) апофермента и небелковой части;
 - г) простетической группы и кофермента.
3. Апоферментом называется...
- а) фермент-субстратный комплекс;
 - б) сложный фермент;
 - в) простой фермент;
 - г) белковая часть фермента.
4. Кофермент...
- а) низкомолекулярная часть сложного фермента, прочно связанная с апоферментом;
 - б) высокомолекулярная часть сложного фермента;
 - в) низкомолекулярная часть сложного фермента, непрочно связанная с апоферментом;
 - г) фермент-субстратный комплекс.
5. Простетическая группа...
- а) небелковая часть сложного фермента, легко отделяющаяся от него;
 - б) небелковая часть сложного фермента, прочно связанная с ним;
 - в) белковая часть сложного фермента;
 - г) белковая часть сложного фермента, связанная с кофактором.
6. По пути катализируемых реакций ферменты подразделяются на...
- а) оксидоредуктазы, трансферазы, цитохромы, гидролазы, изомеразы, лиазы;
 - б) оксидоредуктазы, гидролазы, изомеразы, липазы, лиазы;
 - в) оксидоредуктазы, гидролазы, изомеразы, трансферазы, липазы;
 - г) оксидоредуктазы, гидролазы, трансферазы, изомеразы, лиазы, лигазы.
7. К оксидоредуктазам могут относиться...
- а) цитохромы и каталаза;
 - б) амилаза и оксидаза;
 - в) пероксидаза и пептидаза;
 - г) уреазы и амидазы.
8. К гидролазам относятся...
- а) липаза и амилаза;
 - б) уреазы и пероксидазы;
 - в) пептидазы и карбоксилазы;
 - г) амидазы и декарбоксилазы.
9. Пиридинзависимые дегидрогеназы содержат...
- а) витамин В1;
 - б) витамин В2;
 - в) витамин РР;
 - г) Витамин Н.
10. Флавинзависимые дегидрогеназы содержат...
- а) витамин РР;
 - б) витамин В2;
 - в) кобаламин;
 - г) витамин Д2.
11. Протеазы катализируют...
- а) расщепление пептидов;
 - б) расщепление липидов;
 - в) расщепление углеводов;
 - г) расщепление нуклеотидов.

Вопросы для контрольной работы

1. Что называют ферментами? Перечислите основные свойства ферментов.
2. Что называют активным центром ферментов? Пути регуляции активности ферментов.
3. Перечислите классы ферментов по типу катализируемой реакции и сложности строения молекулы фермента. Приведите соответствующие примеры.
4. Что называют активаторами ферментов? Приведите примеры.
5. Что называют ингибиторами ферментов? Приведите примеры конкурентного и неконкурентного ингибирования; обратимого и необратимого ингибирования.
6. Что называют изоферментами?

Темы для сообщений

1. Химическая природа ферментов. Проферменты, изоферменты, мультиферментные комплексы (метаболоны).
2. Холоферменты: определение понятия, строение. Кофакторы ферментов: химическая природа, роль в биологическом катализе. Роль витаминов в построении кофакторов. Коферменты и простетические группы.
3. Зависимость активности ферментов от реакции среды и температуры: биологическое и медицинское значение этих свойств ферментов.
4. Структурно-функциональная организация ферментных белков: активный центр, его свойства. Контактный и каталитические участки активного центра.
5. Регуляторные (аллостерические) центры ферментов. Аллостерические модуляторы ферментов. Зависимость активности ферментов от конформации белков.
6. Активаторы и ингибиторы ферментов: химическая природа, виды активирования и торможения активности ферментов, биологическое и медицинское значение активаторов и ингибиторов ферментов.
7. Специфичность действия ферментов. Виды специфичности ферментов, биологическое значение специфичности действия ферментов.
8. Механизм действия ферментов. Зависимость активности ферментов от концентрации субстрата и фермента.
9. Номенклатура и классификация ферментов. Характеристика отдельных классов ферментов. Единицы активности ферментов.
10. Определение активности ферментов в диагностике заболеваний. Применение ферментов как лекарственных препаратов.

Тема 5. Витамины

Вопросы для семинара

1. Витамины. Классификация и номенклатура витаминов. Роль витаминов в обмене веществ, связь с ферментами. Гипо- и гипервитаминозы, авитаминозы.
2. Витамин В1 (тиамин, антиневритный): источники, потребность, химическая природа, свойства, признаки гипо- и авитаминоза, механизм биологического действия (ТДФ).
3. Витамин В2 (рибофлавин): источники, потребность, строение, свойства, признаки гиповитаминоза, механизм биологического действия (ФМН и ФАД).
4. Витамин РР (ниацин, антипеллагрический): источники, потребность, строение, признаки гиповитаминоза, механизм биологического действия (НАД⁺, НАДФ⁺).
5. Витамин С, (аскорбиновая кислота, антицинготный): химическое строение, признаки гиповитаминоза, механизм биологического действия, источники, потребность.
6. Витамин В6, (пиридоксин, антидерматитный): источники, потребность, химическая природа, признаки гиповитаминоза, механизм биологического действия (Фосфопиридоксаль).
7. Витамин А, (ретинол, антиксерофтальмический); химическая природа, признаки гиповитаминоза, источники, потребность. Участие витамина А в процессе светоощущения. Биохимическая характеристика гипервитаминоза А.
8. Витамин Д (кальциферолы, антирахитический витамин). Химическое строение, схема биосинтеза, источники, механизм действия, потребность. Признаки гиповитаминоза, рахит. Гипервитаминоз.

Темы для сообщений

1. Что называют витаминами? Как их классифицируют?
2. Каково значение витаминов в метаболизме в организме человека и животных?
3. Каково строение, суточная потребность и биологическая роль витаминов, растворимых в жирах, -A, D, E, F?
4. Каково строение, суточная потребность и биологическая роль витаминов, растворимых в воде, -B1, B2, B3, B5, B6, B12, H, C, P?

Тема 6. Нуклеиновые кислоты

Вопросы для контрольной работы

1. Общая характеристика и функции нуклеиновых кислот.
2. Чем отличается химический состав ДНК и РНК. Напишите химическое строение всех компонентов НК.
3. Напишите схемы образования нуклеозида и нуклеотида ДНК и РНК.
4. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК.
5. Особенности первичной, вторичной и третичной структуры РНК.
6. Общая схема биосинтеза белка. Назовите все основные процессы биосинтеза.
7. Способ записи генетической информации в ДНК. Биологический код и его свойства.

Темы для сообщений

1. Методы разделения нуклеиновых кислот
2. Значение открытия нуклеиновых кислот
3. Нуклеиновые кислоты и их роль в жизнедеятельности клетки. АТФ и другие органические вещества

Тема 7. Свободные радикалы и антиоксиданты

Вопросы для семинара

1. Обозначение и виды свободных радикалов.
2. Источники свободных радикалов.
3. Отрицательное действие СР: дисфункция митохондрий, перекисное окисление липидов, повреждение белков, повреждение ДНК, повреждение легких, развитие сахарного диабета, окислительный стресс.
4. Борьба со свободными радикалами.
5. Антиоксиданты ферментные.
6. Антиоксиданты не ферментные: таблица антиоксидантных свойств, аскорбиновая кислота, биофлавоноиды, катехины, кверцетин.
7. Содержание антиоксидантов в продуктах.

Тема 8. Углеводы и обмен углеводов

Вопросы для семинара

1. Что представляют собой углеводы ?
2. Какова основная функция углеводов в организме ?
3. Что такое простые углеводы ?
4. Что такое сложные углеводы ?
5. Какова роль в организме простых и сложных углеводов ?
6. Что такое неусваиваемые полисахариды ?
7. В чем физиологическое значение пищевых волокон ?
8. Каковы пищевые источники углеводов ?
9. Что такое гликемический индекс углеводов ?
10. В чем заключается оздоровительное действие пищевых волокон ?
11. В чем проявляется недостаток поступления углеводов в организм ?
12. В чем проявляется избыток поступления углеводов в организм ?
13. Физиологическая роль углеводов. Потребности и источники углеводов для человека. Переваривание и всасывание продуктов переваривания в желудочно-кишечном тракте.

14. Пути использования глюкозы в организме: общая схема поступления глюкозы в кровь и утилизация глюкозы в тканях. Нейрогуморальная регуляция уровня глюкозы в крови. Гипо- и гипергликемия, виды, причины.

15. Роль печени в обмене углеводов: глюкостатическая функция печени. Механизм биосинтеза гликогена (роль гликогенсинтетазы, УДФ-глюкозы, глюкозо-1,4-1,6-трансгликозидазы). Регуляция биосинтеза гликогена. Роль инсулина в гликогеногенезе.

Темы для сообщений

1. Роль печени в обмене углеводов: механизм фосфоролиза – основного пути мобилизации гликогена печени. Роль фосфорилазы и глюкозо-6- фосфатазы в образовании свободной глюкозы. Регуляция фосфоролиза гликогена (глюкагон, адреналин, инсулин), наследственные нарушения процесса распада гликогена (гликогенозы).

2. Общая характеристика внутриклеточного окисления глюкозы: пути катаболизма глюкозы в тканях (дихотомическое и апотомическое окисление).

3. Анаэробный гликолиз: определение, этапы, химизм, биологическое значение и энергетический баланс.

4. Внутриклеточный обмен углеводов: Распад гликогена в мышцах в анаэробных условиях (гликогенолиз). Роль инсулина и адреналина в метаболизме гликогена в мышцах.

5. Аэробное дихотомическое окисление глюкозы - основной путь её катаболизма. Последовательность химических реакций до образования пирувата (аэробный гликолитический путь). Челночные механизмы переноса водорода восстановленного НАД из цитозоля клетки в митохондрии (оглицерофосфатный, малат-аспартатный).

6. Глюконеогенез: определение, субстраты глюконеогенеза. Обходные пути глюконеогенеза, физиологическая роль, регуляция (концентрацией АДФ, АТФ, глюкокортикоидами). Биотин. Метаболические функции, признаки авитаминоза.

7. Взаимосвязь гликолиза и глюконеогенеза (цикл Кори). Роль скелетной мускулатуры в образовании, и печени в утилизации лактата. Аллостерические механизмы регуляции гликолиза и глюконеогенеза.

8. Понятие о пентозофосфатном (апотомическом) пути окисления глюкозы, последовательность реакций окислительной фазы до образования рибулозо-5- фосфата. Роль метаболитов пентозофосфатного пути - фосфопентоз, НАДФН·Н⁺ в обмене веществ.

9. Взаимные превращения моносахаридов(галактозы, фруктозы, глюкозы). Врожденные нарушения обмена углеводов (галактоземия, фруктоземия).

Тема 9. Липиды и обмен липидов

Вопросы для семинара

1.Классификация и общая характеристика липидов. Жиры.

2. Содержание жиров в пищевых продуктах.

3. Строение и свойства жиров.

4. Физико-химические показатели жиров.

5. Изменения жиров при хранении.

6. Изменения жиров при технологической обработке.

7. Фосфолипиды, стеринны, воски, их характеристика.

8. Методы определения жиров в пищевых продуктах.

Темы для сообщений

1. Обмен углеводов в клетке: гликолиз, локализация в клетке, реакции, ферменты, биологическое значение.

2. Обмен липидов в клетке: β -окисление жирных кислот, этапы, локализация в клетке, реакции, ферменты, биологическое значение.

3. Обмен липидов в клетке: β -окисление жирных кислот, энергетический баланс (на примере окисления линоленовой кислоты). Сравнительная характеристика углеводов и липидов как источников энергии в клетке.

4. Обмен липидов в клетке: схема обмена ацетилкоэнзима А, понятие о синтезе жирных кислот, сравнительная характеристика синтеза и β -окисления, биологическое значение. Незаменимые жирные кислоты: строение и биологическое значение.

5. Обмен липидов в клетке: понятие о синтезе и распаде триглицеридов, условия, биологическое значение. Энергетический баланс окисления глицерина до CO_2 и H_2O .

6. Обмен липидов в клетке: схема обмена ацетилкоэнзима А, понятие о синтезе холестерина, пути его поступления и использования в организме, биологическое значение.

7. Обмен липидов в клетке: схема обмена ацетилкоэнзима А, строение кетонных тел, понятие об их синтезе и распаде, биологическое значение. Энергетический баланс окисления β -гидроксимасляной кислоты до CO_2 и H_2O . Качественная реакция на кетонные тела.

Тема 10. Природа гормональной системы. Гормональная регуляция обмена веществ

Вопросы для семинара

1. Ферменты биологического окисления. Пиридинзависимые дегидрогеназы: строение, функции, структура коферментов. Механизм каталитического действия, представители.

2. Флавінзависимые дегидрогеназы (первичные и вторичные, аэробные и анаэробные). Химическая природа коферментов, функции, механизм действия, представители.

3. Характеристика цитохромов: химическая природа коферментов, функции, представители. Цитохромоксидаза.

4. Структурная организация цепей транспорта электронов I и II типа. Современные представления о строении дыхательных цепей.

5. Полное и неполное восстановление кислорода. Образование активных форм кислорода: супероксид анионрадикал, пероксид водорода, гидроксильный радикал, их биологическая роль. Роль металлов с переменной валентностью в образовании свободнорадикальных форм кислорода. Представление о перекисном окислении липидов (ПОЛ) и механизмах антиоксидантной защиты организма: ферментных - СОД, каталаза, глутатионпероксидаза; структурных - витамины С, А, Е.

6. Окислительное фосфорилирование - главный механизм синтеза АТФ в клетке. Представление о хемоосмотической (протондвижущей) теории Митчелла. Коэффициент Р/О. Пункты сопряжения окисления и фосфорилирования. Зависимость интенсивности тканевого дыхания в клетке от концентрации АДФ - дыхательный контроль.

7. Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования, характеристика веществ, выступающих в качестве разобщителей (ВЖК, динитрофенолы, некоторые антибиотики).

8. Механизмы образования CO_2 в процессе биологического окисления. Окислительное декарбоксилирование α -кетокислот (на примере ПВК), состав пируватдегидрогеназного комплекса, общая схема реакций, характеристика ферментов. Роль витамина В3 (пантотеновой кислоты).

9. Окисление ацетил-КоА в цикле трикарбоновых кислот: последовательность реакций, биологическая роль лимоннокислого цикла. Энергетический баланс окисления ацетил-КоА до конечных продуктов. Регуляция ЦТК.

10. Что называют гормонами? Как они классифицируются по химическому строению?

Темы для сообщений

1. Роль и функции гормонов в организме человека и животных.

2. Действие гормонов на клетки-мишени. Механизм передачи гормонального сигнала в клетки-мишени

3. Классификация гормонов по месту их синтеза в органах эндокринной системы.

4. Что называют метаболизмом? Этапы метаболизма.

5. Источник пластического материала и энергии в организме

6. Пути освобождения энергии из продуктов питания в организме человека. Макроэрги.

Тема 11. Особенности обмена веществ в организме.

Вопросы для контрольной работы

1. Характеристика метаболизма клеток млекопитающих.

2. Этапы энергетического обмена.

3. Взаимосвязь обмена углеводов и липидов, углеводов и белков, липидов и белков.

4. Роль нуклеотидов в обмене веществ.
5. Метаболические «перекрестки». Запасы метаболического топлива в организме и его расходование.
6. Анаболизм и катаболизм.
7. Обмен энергии. Экзер- и эндергонические реакции и их значение.
8. Характеристика высокоэнергетических фосфатов.
9. Роль АТФ в организме. Организация и функционирование дыхательной цепи. Механизм сопряжения окисления с фосфорилированием.
10. Характеристика катаболизма: общая схема катаболизма основных пищевых веществ, стадии катаболизма. Ключевые метаболиты, конечные продукты.
11. Понятие о биологическом окислении. Фазы биологического окисления, их общая характеристика. Тканевое дыхание - терминальный этап биологического окисления. Роль кислорода в процессе тканевого дыхания.

Тема 12. Биохимия специализированной тканей организма

Вопросы для семинара

1. ___ Биохимия нервной ткани. Химический состав нервной ткани.
2. ___ Обмен веществ в нервной ткани.
3. ___ Биохимия мышечной ткани. Общая характеристика мышечной ткани.
4. ___ Химический состав скелетных мышц.
5. ___ Обмен веществ в мышечной ткани. Окоченение мышц.
6. ___ Биохимия крови. Физико-химические свойства крови.
7. ___ Химический состав крови.
8. ___ Дыхательная функция крови.
9. ___ Свертывание крови. Химическая природа основных факторов свертывания крови.
10. ___ Лимфа.
11. ___ Биохимия соединительной ткани.
12. ___ Химический состав соединительной ткани.
13. ___ Обмен веществ в соединительной ткани.
14. ___ Биохимические изменения соединительной ткани при патологии.
15. ___ Биохимия костной ткани.
16. ___ Химический состав костной ткани.
17. ___ Процессы минерализации костной ткани.
18. ___ Обмен веществ в костной ткани.
19. ___ Зубы.
20. ___ Биохимия печени.
21. ___ Химический состав тканей печени.
22. ___ Обмен веществ в тканях печени.
23. ___ Выделительная функция печени и состав желчи.
24. ___ Обезвреживающая функция печени.
25. ___ Значение изучения функционального состояния печени.
26. ___ Биохимия почек и мочи.
27. ___ Химический состав в почках.
28. ___ Обмен веществ в почках.
29. ___ Химизм образования мочи.
30. ___ Общая характеристика мочи.
31. ___ Особенности свойств и химического состава мочи птиц.

Темы для сообщений

- 1) Общая характеристика и функции крови.
- 2) Химический состав крови. Белки плазмы крови и их функции.
- 3) Небелковые азотистые и безазотистые вещества крови.

- 4) Общая характеристика мышечной ткани.
- 5) Химический состав мышечной ткани. Белки саркоплазмы, миофибрилл и мышечной стромы.
- 6) Экстрактивные вещества мышечной ткани.
- 7) Особенности химического состава сердечной и гладкой мышцы.
- 8) Функции и химический состав печени.
- 9) Биохимия мочевыделительной системы. Химический состав и обмен веществ в почках.
- 10) Химический состав и диагностическое значение мочи.
- 11) Биохимия нервной ткани.
- 12) Биохимия соединительной ткани.
- 13) Биохимия сельскохозяйственной птицы и яйца.

Перечень вопросов и заданий,

выносимых на экзамен по дисциплине «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

1. Общая характеристика обмена веществ
2. Строение и биологическая роль АТФ
3. Внутренняя среда организма
4. Строение и биологическая роль ДНК и РНК
5. Иерархия биомолекул в клетке.
6. Взаимосвязь обмена веществ в организме
7. Роль печени в обмене веществ.
8. Механизм действия и свойства ферментов
9. Классификация ферментов. Примеры.
10. Регуляция скорости ферментативных реакций.
11. Классификация и биохимическая роль витаминов. Основные причины гиповитаминозов
12. Витамины В₁, В₂, и РР, биологическая роль и значение.
13. Витамины С и Р, признаки недостаточности
14. Витамины В₁₂ и В₆
15. Жирорастворимые витамины А и Е, биологическая роль и значение
16. Состав и функции белков в организме.
17. Пространственное строение белковой молекулы
18. Гемоглобин. Строение и функции
19. Биосинтез белка.
20. Реакции превращения аминокислот в клетках.
21. Орнитиновый цикл в печени
22. Биохимическая роль углеводов и их классификация.
23. Итоговое уравнение и биологическая роль гликолиза
24. Строение и биологическая роль молочной кислоты
25. Строение и биологическая роль гликогена
26. Строение и биологическая роль хондроитинсульфата и глюкуроновой кислоты.
27. Синтез и распад гликогена в печени.
28. Итоговое уравнение аэробного окисления глюкозы.
29. Регуляция обмена углеводов.
30. Пентозофосфатный путь окисления и его значение.
31. Основные типы реакций биологического окисления и их значение.
32. Этапы энергетического обмена и их характеристика
33. Цикл трикарбоновых кислот
34. Ферменты дыхательной цепи в митохондриях
35. Строение и биологическая роль жиров.
36. Липолиз.
37. Бета-окисление жирных кислот

38. Строение и функции клеточной мембраны
39. Строение и биологическая роль глицерина
40. Образование и использование кетоновых тел
41. Регуляция обмена воды в организме
42. Минеральный обмен.
43. Общие механизмы действия гормонов
44. Классификация гормонов. Опиоидные гормоны
45. Классификация гормонов. Пептидные гормоны
46. Гормоны поджелудочной железы
47. Строение и биологическая роль инсулина
48. Общая характеристика мышечных клеток.
49. Строение и химический состав миофибрилл
50. Быстрые и медленные мышечные волокна.
51. Строение и функции миозина
52. Строение и функции актина.
53. Механизм мышечного сокращения и расслабления
54. Креатинфосфатная реакция.
55. Гликолитический путь ресинтеза АТФ
56. Миокиназная реакция
57. Показатели путей ресинтеза АТФ
58. Потребление кислорода при мышечной деятельности
59. Биохимическая характеристика работы в максимальной зоне мощности
60. Биохимическая характеристика работы в субмаксимальной зоне мощности
61. Биохимическая характеристика работы в большой и умеренной зонах мощности
62. Биохимические сдвиги в мышцах и во внутренних органах при мышечной работе.

Специфичность биохимической адаптации

63. Молекулярные механизмы утомления
64. Биохимические закономерности восстановления после мышечной работы
65. Биохимические основы выносливости
66. Биохимические основы скоростно-силовых качеств спортсмена
67. Срочная и долговременная адаптация . Тренировочный эффект
68. Биохимические показатели тренированности организма
69. Задачи и методы биохимического контроля в спорте
70. Биохимическое обоснование принципов спортивной тренировки

Критерии оценивания:

«отлично» - полностью раскрыто содержание теоретических вопросов. При ответе использована терминология и символика предметной области в необходимой логической последовательности. Студент демонстрирует свободное владение учебным материалом различной степени сложности, используя при необходимости сведения из других учебных дисциплин и курсов. При ответе на дополнительные вопросы обнаруживается умение развивать систему теоретических знаний на основе самостоятельной работы.

«хорошо» - при изложении основных положений учебной дисциплины либо иного необходимого теоретического материала имеются один-два недочета, которые студент исправляет самостоятельно по замечанию преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы студент демонстрирует владение программным учебным материалом и применяет его в незнакомой ситуации, подкрепляя примерами с использованием соответствующего программного обеспечения.

«удовлетворительно» - изложение теоретического материала приводится с существенными ошибками, неточно или схематично, на отдельных примерах, для подтверждения основных теоретических положений не всегда верно используется необходимая терминология. Студент может применять свои знания только в типичной знакомой ситуации, при незначительном изменении вопроса испытывает затруднения. Кроме того, появляются затруднения при ответе на

дополнительные вопросы, касающиеся применения специальных умений и навыков, но демонстрируется знание отдельных теоретических положений.

«неудовлетворительно» - предпринимается попытка ответа на вопросы, однако знания студента обнаруживают отрывочность и бессистемность. Демонстрируется низкий уровень владения терминологией предметной области.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-1. Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных				
1.	Задание закрытого типа	Белки состоят из... а) остатков жирных кислот; б) остатков нуклеиновых кислот; в) остатков аминокислот; г) остатков кетокислот.	в	2
2.		Ферменты являются... а) регуляторами биохимических реакций; б) катализаторами биохимических реакций; в) активаторами субстрата; г) активаторами клеточных мембран.	б	2
3.		Сколько моль АТФ образуется в процессе анаэробного гликолиза: 1) 36-38; 2) 3; 3) 2; 4) 8; 5) 1	3	2
4.		Фолдинг – это: 1) формирование надмолекулярной структуры 2) фосфорилирование остатков серина в пептидной цепи 3) формирование третичной структуры белка 4) формирование первичной структуры белка	3	2
5.		Первичную структуру нуклеиновых кислот поддерживает связь: 1) ионная 2) гидрофобная 3) водородная 4) сложноэфирная	4	2
6.	Задание открытого типа	Сколько аминокислот образует все многообразие белков?	В природе известно около двухсот аминокислот, но всё разнообразие белковых молекул, встречающихся в живых организмах, обеспечивается комбинацией всего лишь 20 разных аминокислот. Все белки различаются по количеству остатков аминокислот, а также их	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			последовательности полипептидной цепи. В	
7.		Что такое азотистый обмен и чем он характеризуется?	Азотистый обмен — совокупность химических превращений азотсодержащих веществ в организме. Азотистый обмен включает обмен простых и сложных белков, нуклеиновых кислот, продуктов их распада (пептидов, аминокислот и нуклеотидов), содержащих азот жироподобных веществ (липидов), аминокислот, гормонов, витаминов и другое.	5
8.		Что такое сложные углеводы ?	К сложным углеводам относятся: «цепочки» из нескольких молекул простых сахаров (олигосахариды, полисахариды) — крахмал, раффиноза, стахиоза, амилопектин; пищевые волокна (клетчатка), которые не перевариваются вовсе — целлюлоза, гемицеллюлоза, пектин, псиллиум и камедь. Получая «материал» в виде цепочки простых сахаров, пищеварительные ферменты расщепляют ее, «упрощают», и только затем простые углеводы проникают в кровь.	5
9.		Специфичность действия ферментов?	это избирательность фермента по отношению к субстрату (или субстратам). Различают несколько видов специфичности: Абсолютная субстратная специфичность. Фермент катализирует превращение только одного субстрата. Например, фермент уреазы катализирует гидролиз только мочевины. Групповая субстратная специфичность. Фермент катализирует превращение группы субстратов сходной химической структуры. Например, фермент алкогольдегидрогеназа катализирует превращение этанола и других алифатических спиртов, но с разной скоростью.	5
10.		Физико-химические показатели жиров?	К физико-химическим показателям жиров относят следующие: • температура вспышки; • кислотное	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			число; • пероксидное число; • число омыления; • йодное число. Примерно треть производимых жиров идет на технические цели, остальное – в пищу. Основное "применение" животных жиров и растительных масел – это использование их в качестве продуктов питания.	
ОПК-2. Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.				
1.	Задание закрытого типа	Почему у сваренных вкрутую яиц желток и белок приобретают твердую консистенцию? 1) протекает ренатурация 2) происходит денатурация 3) запускается гидролиз 4) выпадение в осадок	2	2
2.		Конечным акцептором электронов в дыхательной цепи является: 1) убихинон 2) цитохромоксидазы 3) водород 4) кислород	4	2
3.		К стероидным гормонам относятся: 1) эстрадиол, глюкагон, кортизол 2) глюкагон, тироксин, кортизол 3) тироксин, глюкагон, тестостерон 4) эстрадиол, кортизол, тестостерон	4	2
4.		Появление сладкого вкуса во рту связано с работой фермента: 1) фосфоорилазы 2) α-амилазы 3) лактазы 4) сахаразы	2	2
5.		Ферменты глюконеогенеза находятся только в: 1) нейронах 2) печени, почках 3) эритроцитах 4) мышцах	2	2
6.	Задание открытого типа	Что такое анаболизм и катаболизм?	Катаболизм (энергетический обмен) — процесс метаболического распада, разложения на более простые вещества (дифференциация) или окисления какого-либо вещества, обычно протекающий с высвобождением энергии в виде тепла и в виде АТФ. Анаболизм (пластический обмен) — совокупность химических	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			процессов, составляющих одну из сторон обмена веществ в организме, направленных на образование клеток и тканей.	
7.		Строение и биологическая роль АТФ	АТФ - это нуклеотид, состоящий из аденина, рибозы и трёх остатков фосфорной кислоты. Остатки фосфорной кислоты в молекуле АТФ соединены друг с другом высокоэнергетическими (макроэргическими) связями. При разрыве такой связи выделяется почти в (4) раза больше энергии, чем при разрыве других связей. Обычно макроэргические связи обозначают символом.	5
8.		Каково значение витаминов в метаболизме в организме человека и животных?	Витамины участвуют в регуляции обмена веществ; они являются биологическими катализаторами или реагентами фотохимических процессов, протекающих в организме, также они активно участвуют в образовании ферментов. Витамины влияют на усвоение питательных веществ, способствуют нормальному росту клеток и развитию всего организма. Являясь составной частью ферментов, витамины определяют их нормальную функцию и активность.	5
9.		Что называют изоферментами?	Изоферменты – это молекулярные формы одного и того же фермента, возникшие в результате небольших генетических различий в первичной структуре фермента, но катализирующие одну и ту же реакцию. Изоферменты отличаются сродством к субстрату, максимальной скоростью катализируемой реакции, чувствительностью к ингибиторам и активаторам, условиями работы (оптимум pH и температуры).	5
10.		Какова суточная потребность человека в белке ?	Физиологическая потребность в белке для взрослого населения - от 65 до 117 г/сутки для мужчин, и от 58 до 87 г/сутки для женщин.	5

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)

Оценка результатов обучения студента выполняется в соответствии с «Положением об балльно-рейтинговой системе оценки учебных достижений студентов», утвержденным решением Ученого совета ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет» от 30 декабря 2013 г.

Основным инструментом оценки результатов освоения дисциплины (текущей и промежуточной аттестаций) является балльно-рейтинговая система. Успешность изучения дисциплины и активность студента оценивается суммой набранных баллов, которые в совокупности определяют рейтинг студента.

Балльно-рейтинговая система предусматривает наличие промежуточного текущего контроля успеваемости. Составной частью текущего контроля является контроль посещаемости учебных занятий.

По дисциплине, итоговой формой отчетности для которой является экзамен, балльная оценка распределяется на две составляющие: семестровую (текущий контроль по учебной дисциплине в течении семестра) -50 баллов и экзаменационную -50 баллов. 50 баллов семестрового контроля состоят из 40 баллов, полученных на различных формах текущего контроля, и 10 баллов, включающих различного рода бонусы (отсутствие пропусков, активная работа в течении семестра на занятиях).

Для стимулирования плановости работы студента в семестре в раскладку баллов вводится система начисления бонусов и штрафов.

Независимо от набранной в семестре текущей суммы баллов обязательным условием для получения зачета является выполнение студентом необходимых по рабочей программе для дисциплины видов заданий: написание тестов, контрольных работ, реферата, сдача коллоквиума.

При обнаружении преподавателем факта списывания или плагиата в выполнении задания данное задание оценивается в 0 баллов.

1. Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

2. Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Целью семинарского занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы. Желательно при подготовке к семинарским занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

3. Методические указания по подготовке к контрольным работам

Контрольная работа выполняется в виде небольшой письменной работы, представляющей знания и индивидуальную позицию студента по заданной теме. Содержание ответа должно быть последовательным и аргументированным. Структура ответа, как правило, должна включать в себя следующие смысловые элементы: а) введение или вступление, в котором анализируется значение и место раскрываемого вопроса в учебной дисциплине, а также могут быть определены особенности методики изложения и структуры работы; б) основная часть, посвященная изложению известных студенту сведений по заданному вопросу; в) заключение, в котором подводятся итоги изложенного материала, высказывается индивидуальная позиция студента по заданному вопросу. Вверху первой страницы ответа до начала основного текста размещается информация, содержащая название дисциплины, Ф.И.О. студента, группа, вариант.

4. Методические рекомендации для подготовки к экзамену.

Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений студентов по дисциплине, полученных на лекциях, семинарских занятиях и в процессе самостоятельной работы. В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания. При подготовке к экзамену студентам необходимо использовать материалы лекций, основную и дополнительную литературу. На экзамен выносятся материалы в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр.

Экзамен по дисциплине включает 1) собеседование по вопросам билетов для контроля теоретических заданий, в ходе которой студент должен показать навыки владения анатомической терминологии в описании органов, понимании и передачи общих и специфических признаков структурно-функциональной организации органов и тканей человека.

Основным инструментом оценки результатов освоения дисциплины (текущей и промежуточной аттестаций) является **балльно-рейтинговая система**. Успешность изучения дисциплины и активность студента оценивается суммой набранных баллов, которые в совокупности определяют рейтинг студента.

Балльно-рейтинговая система предусматривает наличие промежуточного текущего контроля успеваемости. Составной частью текущего контроля является контроль посещаемости учебных занятий.

По дисциплине, итоговой формой отчетности для которой является экзамен, балльная оценка распределяется на две составляющие: семестровую (текущий контроль по учебной дисциплине в течении семестра) -50 баллов и экзаменационную -50 баллов. 50 баллов семестрового контроля состоят из 40 баллов, полученных на различных формах текущего контроля, и 10 баллов, включающих различного рода бонусы (отсутствие пропусков, активная работа в течении семестра на занятиях).

Для стимулирования плановости работы студента в семестре в раскладку баллов вводится система начисления бонусов и штрафов.

Независимо от набранной в семестре текущей суммы баллов обязательным условием для получения зачета является выполнение студентом необходимых по рабочей программе для дисциплины видов заданий: написание тестов, контрольных работ, реферата, сдача коллоквиума.

При обнаружении преподавателем факта списывания или плагиата в выполнении задания данное задание оценивается в 0 баллов.

Преподаватель, реализующий дисциплину, в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации

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

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Ответ на семинарском занятии</i>	8/3 или 8/1	24/8	По расписанию
2.	<i>Выполнение контрольного задания</i>	4/10 или 4/5	40/20	По расписанию
3.	<i>Сообщение</i>	8/3 или 8/1	24/8	По расписанию
Всего			88-90* / 36-40**	-
Блок бонусов				
4.	<i>Посещение занятий</i>	12		
5.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	12		
Всего			10	-
Дополнительный блок**				
6.	<i>Экзамен</i>	1		По расписанию
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Примечание: * – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Зачёт» / «Дифференцированный зачёт», ** – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Экзамен»

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	2
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	2
<i>Неготовность к занятию</i>	0
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	0

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

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	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)

а) Основная литература:

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>
5. Комов, Вадим Петрович. Биохимия : Доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. для студентов вузов. - М. : Дрофа, 2004. - 640 с. : ил. - (Высшее образование. Современный учебник). - ISBN 5-7107-5613-X: 220-00, 290-05 : 220-00, 290-05. (48 экз)
6. Кнорре, Д.Г. Биологическая химия : учеб. для вузов. - 3-е изд. - М. :Выш. шк., 2000. - 479 с. - ISBN 5-06-003720-7: 86-46 : 86-46. (30 экз) Основы биохимии : учеб. для ун-тов / под ред. А.А. Анисимова. - М. :Выш. школа, 1986. - 551 с. :илл. - 1-80 (44 экз)

б) 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: б.ц., 133-00 :б.ц., 133-00. (6 экз)
2. Кнорре, Д.Г. Биологическая химия : учеб. для спец. хим. вузов. - М. :Выш. школа, 1992. - 416 с. - 10000-00, 20000-00, 3000-00. (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)

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>
Учетная запись образовательного портала АГУ
2. Электронно-библиотечная система VOOK.ru
<https://book.ru>
3. 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. *Регистрация с компьютеров АГУ*
4. 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. *Регистрация с компьютеров АГУ*

5. 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. *Регистрация с компьютеров АГУ*

6. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru, <https://urait.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает в себя лекционную аудиторию, лабораторию для проведения семинарских и лабораторных занятий. Наборы учебных таблиц по темам. Компьютерная техника, презентационное оборудование.

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).