

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.И. Захаркина

« 30 » августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. зав. кафедры фундаментальной биологии

_____ Н.А. Ломтева

« 31 » августа 2023 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

Очно-заочная

Год приема

2022

Курс

2

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.3. 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 дисциплине базовой 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: Цитология и гистология, биохимия и молекулярная биология, физиология человека и животных:

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 (рН-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. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Биология с основами экологии, цитология, гистология, эмбриология, анатомия животных.

Теоретической основой курса «Биологической химии» 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. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

а) общекультурных (ОК): - 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 1.1.1 предмет, задачи и значение курса «Биологическая химия» биохимические и профессиональные понятия; ИОПК 1.1.2 – современные биохимические технологии и методы исследования. | ИОПК-1.2.1. применять знания и навыки использования основных теорий, закономерностей, способностью к системному мышлению; | ИОПК-1.3.1. Биохимической терминологией, знаниями и навыками использования основных теорий, знаний о закономерностях жизнедеятельности организма. |
| ОПК-2. Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов | ИОПК 2.1.1 основные естественные, биохимические и профессиональные методы при решении общепрофессиональных задач; | ИОПК 2.2.1 собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения состояния животных. | ИОПК 2.3.1 практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований |

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

Объем дисциплины (модуля) составляет 5 зачетные единицы, в том числе 180 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, из них – 19 часов лекции, 19 – практические, семинарские занятия, 142 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2
Структура и содержание дисциплины (модуля)

| № п/п | Наименование раздела, темы | Семестр | Неделя семестра | Контактная работа (в часах) | | | Самостоят. Работа | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|---|---------|-----------------|-----------------------------|----|----|-------------------|----|---|
| | | | | Л | ПЗ | ЛР | КР | СР | |
| 1 | Биохимия как наука. | 3 | 1 | 1 | 1 | | | 10 | Семинар |
| 2 | Аминокислоты, пептиды. | 3 | 3 | 2 | 2 | | | 12 | Контрольная работа (Тест) Сообщение |
| 3 | Белки. Обмен белков. | 3 | 5 | 2 | 2 | | | 12 | Семинар |
| 4 | Ферменты. | 3 | 7 | 1 | 1 | | | 12 | Контрольная работа Сообщение |
| 5 | Витамины. | 3 | 9 | 2 | 2 | | | 12 | Семинар. Сообщения |
| 6 | Нуклеиновые кислоты | 3 | 11 | 2 | 2 | | | 12 | Контрольная работа Сообщение |
| 7 | Свободные радикалы и антиоксиданты | 3 | 13 | 2 | 2 | | | 12 | семинар |
| 8 | Углеводы и обмен углеводов. | 3 | 15 | 2 | 2 | | | 12 | Семинар. Сообщения |
| 9 | Липиды и обмен липидов. | 3 | 17 | 2 | 2 | | | 12 | Семинар. Сообщения |
| 10 | Природа гормональной системы. Гормональная регуляция обмена веществ. | 3 | 19 | 1 | 1 | | | 12 | Семинар. Сообщения |

| | | | | | | | | | |
|-------------------------|--|---|----|-----------|-----------|--|--|------------|--------------------|
| 11 | Особенности обмена веществ в организме. | 3 | 21 | 1 | 1 | | | 12 | Контрольная работа |
| 12 | Биохимия специализированной тканей организма | 3 | 23 | 1 | 1 | | | 12 | Семинар. Сообщения |
| итого: 180 часов | | | | 19 | 19 | | | 142 | 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

| Темы, разделы дисциплины | Кол-во часов | Компетенции | | Σ общее кол-во компетенций |
|---|--------------|-------------|-------|----------------------------|
| | | ОПК-1 | ОПК-2 | |
| Биохимия как наука. | 12 | + | + | 2 |
| Аминокислоты, пептиды. | 16 | + | + | 2 |
| Белки. Обмен белков. | 16 | + | + | 2 |
| Ферменты. | 14 | + | + | 2 |
| Витамины. | 16 | + | + | 2 |
| Нуклеиновые кислоты | 16 | + | + | 2 |
| Свободные радикалы и антиоксиданты | 16 | + | + | 2 |
| Углеводы и обмен углеводов. | 16 | + | + | 2 |
| Липиды и обмен липидов. | 16 | + | + | 2 |
| Природа гормональной системы. Гормональная регуляция обмена веществ. | 14 | + | + | 2 |
| Особенности обмена веществ в организме. | 14 | + | + | 2 |
| Биохимия специализированной тканей организма | 14 | + | + | 2 |
| Итого | 180 | | | |

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, окислительный 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 эндогонические 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. Окопеченение 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. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения.

На самостоятельную работу студента по дисциплине «Биологическая химия» отводится 85 часов.

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

| Номер раздела (темы) | Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение | Кол-во часов | Формы работы |
|----------------------|---|--------------|----------------------------|
| 1 | Уровни организации белка. Амфотерность белков, Растворимость белков, коллоидные растворы. Содержание белков, очистка. Денатурация, роль в медицине. | 12 | Доклад в форме презентации |
| 2 | Характеристика метаболизма клеток млекопитающих. | 12 | Доклад в форме презентации |
| 3 | Этапы энергетического обмена. Взаимосвязь обмена углеводов и липидов, углеводов и белков, липидов и белков. | 12 | Доклад в форме презентации |
| 4 | Классификация, химическое строение и биологическая роль витаминов. Гипо-и гипервитаминоз. | 12 | Конспект. Устное сообщение |
| 5 | Роль нуклеотидов в обмене веществ. Метаболические «перекрестки». | 12 | Конспект. Устное сообщение |
| 6 | Биохимическая характеристика основных периодов развития организма | 12 | Конспект. Устное сообщение |

| | | | |
|----|---|----|----------------------------|
| 7 | Запасы метаболического топлива в организме и его расходование. | 12 | Конспект. Устное сообщение |
| 8 | Крахмал и гликоген как запасная форма полисахаридов. Структурная организация. Клетчатка и гемицеллюлозы, их свойства. | 12 | Доклад в форме презентации |
| 9 | Биосинтез жиров. Воски, стероиды и растворимые в жирах пигменты. Каротиноиды и эргостерол как провитамины. | 12 | Доклад в форме презентации |
| 10 | 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 |
| 11 | Метаболические «перекрестки». Запасы метаболического топлива в организме и его расходование. | 12 | Доклад в форме презентации |
| 12 | 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.

МИН ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Астраханский государственный университет»

Факультет _____

НАЗВАНИЕ РЕФЕРАТА

Реферат по дисциплине «Биологическая химия»

Выполнил:

_____ (ФИО)

Студент _____ курса _____ группы
_____ формы обучения

Проверил:

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (ФИО)

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.

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:

Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС)

| Учебный год | Наименование ЭБС | Сведения о договоре (в рабочие программы НЕ включать) |
|-------------|--|--|
| 2021/2022 | <p>Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». https://biblio.asu.edu.ru <i>Учетная запись образовательного портала АГУ</i></p> | <p>Договор № БТ-51 от 22.08.2013 г. Приказ от 08.04.2014 г. № 08-01-01/206 «О создании электронной библиотеки «Астраханский государственный университет»»</p> |
| | <p>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></p> | <p>Гражданско-правовой договор № 31908278320 от 11.09.2019 г. (11.09.2019 г. – 31.12.2020 г.) Гражданско-правовой договор № Р-161 от 29.05.2020 г. (02.03.2020 г. – 02.03.2021 г.) Гражданско-правовой договор № Р-81 от 01.04.2021 г. (02.03.2021 г. – 02.03.2022 г.)</p> |
| | <p>Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой,</p> | <p>Гражданско-правовой договор № 32009435794 от 18.09.2020 г. (01.10.2020 г. – 30.09.2021 г.)</p> |

| | |
|--|--|
| <p>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></p> | |
| <p>Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru, https://urait.ru/</p> | <p>Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № С-61 от 27.12.2019 г. (27.12.2019 – бессрочно).</p> |
| <p>Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru</p> | <p>Лицензионный договор № 32009020368 от 26.03.2020 (11.03.2020 – 31.03.2021) Лицензионный договор № 32110102796 от 24.03.2021 (11.03.2021 – 10.03.2022)</p> |
| <p>Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ». www.ros-edu.ru</p> | <p>Лицензионный договор № 32009064547–6340/20 от 29.04.2020 на предоставление доступа к электронно-образовательному ресурсу для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ» (неисключительная лицензия) Лицензионный договор № 7902/21-32110182912 на предоставление доступа к электронно-образовательному ресурсу для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ» (неисключительная лицензия) от 27.05.2021г. (27.04.2021 – 26.04.2022)</p> |
| <p>Электронно-библиотечная система BOOK.ru</p> | <p>Лицензионный (сублицензионный) договор № 32009081705 от 21.04.2020 (19.04.2020-18.04.2021) Лицензионный (сублицензионный) договор № 32110182795 от 19.04.2021 (19.04.2021-18.04.2022)</p> |

6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

| Наименование программного обеспечения | Назначение |
|---------------------------------------|--|
| Adobe Reader | Программа для просмотра электронных документов |
| Платформа | Виртуальная обучающая среда |

| | |
|---|--|
| дистанционного обучения LMS Moodle | |
| Mozilla FireFox | Браузер |
| Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013 | Пакет офисных программ |
| 7-zip | Архиватор |
| Microsoft Windows 7 Professional | Операционная система |
| Kaspersky Endpoint Security | Средство антивирусной защиты |
| Google Chrome | Браузер |
| Eclipse | Среда разработки |
| Far Manager | Файловый менеджер |
| Lazarus | Среда разработки |
| Notepad++ | Текстовый редактор |
| OpenOffice | Пакет офисных программ |
| Opera | Браузер |
| PascalABC.NET | Среда разработки |
| PyCharm EDU | Среда разработки |
| R | Программная среда вычислений |
| Scilab | Пакет прикладных математических программ |
| Sofa Stats | Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности |
| VirtualBox | Программный продукт виртуализации операционных систем |
| VLC Player | Медиапроигрыватель |
| VMware (Player) | Программный продукт виртуализации операционных систем |
| WinDjView | Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu |
| Maple 18 | Система компьютерной алгебры |
| Microsoft Visual Studio | Среда разработки |
| Oracle SQL Developer | Среда разработки |
| IBM SPSS Statistics 21 | Программа для статистической обработки данных |

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 5
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 | Семинар |
| 2 | Аминокислоты, пептиды. | ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа(Тест) Сообщение |
| 3 | Белки. Обмен белков. | ОПК-1, ОПК-2 | Семинар |
| 4 | Ферменты. | ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа Сообщение |
| 5 | Витамины. | ОПК-1, ОПК-2 | Семинар. Сообщения |
| 6 | Нуклеиновые кислоты | ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа Сообщение |
| 7 | Свободные радикалы и антиоксиданты | ОПК-1, ОПК-2 | семинар |
| 8 | Углеводы и обмен углеводов. | ОПК-1, ОПК-2 | Семинар. Сообщения |
| 9 | Липиды и обмен липидов. | ОПК-1, ОПК-2 | Семинар. Сообщения |
| 10 | Природа гормональной системы. гормональная регуляция обмена веществ. | ОПК-1, ОПК-2 | Семинар. Сообщения |
| 11 | Особенности обмена веществ в организме. | ОПК-1, ОПК-2 | Контрольная работа |
| 12 | Биохимия специализированной тканей организма | ОПК-1, ОПК-2 | Семинар. Сообщения |

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

Таблица 6
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 7

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 или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**Тема 1. Биохимия как наука****Вопросы для семинара**

- Что изучает биохимия? Какие задачи решает биохимия?
- Перечислите признаки живой материи.
 - Что составляет материальные основы живой материи?

Тема 2 Аминокислоты, пептиды.**Тестовое задание**

- Белки состоят из...
 - остатков жирных кислот;
 - остатков нуклеиновых кислот;
 - остатков аминокислот;
 - остатков кетокислот.
- Расщепление белков в животном организме происходит при участии...
 - пепсина в кислой среде;
 - пепсина в щелочной среде;
 - амидазы в щелочной среде;
 - амидазы в кислой среде.
- При полном гидролизе белков получают...
 - 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 аминокислот - 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. Флавінзависимые 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, -А, D, E, F?
4. Каково строение, суточная потребность и биологическая роль витаминов, растворимых в воде, - В1, В2, В3, В5, В6, В12, Н, С, Р?

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, оксидативный 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: гликостатическая функция печени. Механизм биосинтеза гликогена (роль гликогенсинтазы, 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 (α-глицерофосфатный, 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, стерины, 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 СО₂ и Н₂О.
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 кетоновых тел, понятие об их синтезе и распаде, биологическое значение. Энергетический баланс окисления β-гидроксимасляной кислоты до СО₂ и Н₂О. Качественная реакция на кетоновые 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 аниорадикал, 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 CO₂ 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 К ЭКЗАМЕНУ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ ПО ИТОГАМ ИЗУЧЕНИЯ ПОЛНОГО КУРСА «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 глюконовой 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.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

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 занятия 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 «Возрастная анатомия, физиология и гигиена» 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 планомерности 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 «Основы биоритмологии», в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации

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

а) Основная литература:

1. 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)
2. Основы биохимии : учеб. для ун-тов / под ред. А.А. Анисимова . - М. :Высш. школа, 1986. - 551 с. :илл. - 1-80 (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)
4. 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>
5. Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Чиркин, Е.О. Данченко - Минск :Выш. шк., 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850623836.html>
6. Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] / под ред. С.Е. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430279.html>
7. 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>

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. :Высш. 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 (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*

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». 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*

5. 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. При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медикопедагогической комиссии (ПМПК).