Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 15.11.2023 11:16:13
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Самарский государственный социально-педагогический университет»

Кафедра биологии, экологии и методики обучения

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР и КО,
председатель УМС СГСПУ
_____ Н.Н. Кислова

МОДУЛЬ "БИОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ"

Биологическая химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биологии, экологии и методики обучения**

Учебный план ЕГФ-б23БХо(5г)
Направление подготовки: 44.03.05 Педагогичкское образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) «Биология» и «Химия»

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 58
самостоятельная работа 86

Виды контроля в семестрах:
экзамены 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**7(4.1)**		Итого	
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	22	22	22	22
Лабораторные	34	34	34	34
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	58	58	58	58
Контактная работа	58	58	58	58
Сам. работа	86	86	86	86
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

Наливайко Ирина Вячеславовна

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины

Биологическая химия

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) «Биология» и «Химия»

утвержденного Учёным советом СГСПУ от 28.10.2022 протокол №4

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Биологии, экологии и методики обучения

Протокол от 30.08.2022 г. №1
Зав. кафедрой Семенов А.А.

Начальник УОП

_____ Н.А. Доманина

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций на базе основных разделов классической и современной биологической химии.

Задачи изучения дисциплины:

• в области педагогической деятельности:

– формирование образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподавания учебного предмета биологическая химия;

– изучение особенностей строения, физико-химических свойств, функций основных биоорганических соединений, слагающих живые организмы прокариот и эукариот;

– изучение особенностей строения, физико-химических свойств, функций биологически активные соединений: витаминов, ферментов, гормонов как биорегуляторов обмена веществ живых организмов;

– выявление особенностей обмена веществ живых организмов, взаимосвязей обмена веществ.

Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.08

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале, освоенном ранее в курсах: «Цитология», «Ботаника», «Зоология», «Физиология человека и животных», «Физиология растений».

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Освоение дисциплины является основой для изучения таких курсов как «Генетика», «Молекулярная биология», «Микробиология с основами вирусологии», «Введение в биотехнологию», «Теория эволюции», «Общая экология», «Социальная экология и природопользование».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

ОПК-8.1 Знает: историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества, современное состояние научной области, соответствующей преподаваемому предмету; прикладное значение науки; специфические методы научного познания в объеме, обеспечивающем преподавание учебных предметов

Знает предмет изучения биохимии; биохимическую терминологию; методы биохимического анализа. Молекулярные основы жизни. Неорганические вещества, их значение. Аминокислоты, строение, классификация, образование пептидной связи. Главные классы биоорганических соединений: белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды: строение, физические и химические свойства, функции. Биологически активные соединения: ферменты, витамины, гормоны, – строение, физические и химические свойства, функции как биорегуляторов. АТФ и другие низкомолекулярные органические вещества клетки: строение, функции. Клеточный метаболизм: основные пути обмена веществ, процессы распада и синтеза основных органических веществ: белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот в организме прокариот и эукариот; способы расчета энергетического эффекта процессов катаболизма, выражаемого числом молекул АТФ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Биохимия как наука. Органические вещества клеток прокариот и эукариот			
1.1	Биохимия как наука /Лек/	7	1	0
1.2	Биохимия как наука /Ср/	7	2	0
1.3	Белки: общая характеристика, аминокислотный состав белков, структуры, функции, классификация /Лек/	7	1	0
1.4	Белки: общая характеристика, аминокислотный состав белков, структуры, функции, классификация /Лаб/	7	2	0
1.5	Белки: общая характеристика, аминокислотный состав белков, структуры, функции, классификация /Ср/	7	6	0
1.6	Белки: реакции осаждения белков, общие и специфические цветные реакции на белки и свободные аминокислоты /Лаб/	7	4	4
1.7	Белки: реакции осаждения белков, общие и специфические цветные реакции на белки и свободные аминокислоты /Ср/	7	6	0
1.8	Нуклеиновые кислоты: общая характеристика, строение, функции /Лек/	7	2	0
1.9	Нуклеиновые кислоты: общая характеристика, строение, функции /Лаб/	7	2	0
1.10	Нуклеиновые кислоты: общая характеристика, строение, функции /Ср/	7	4	0
1.11	Гидролиз нуклеопротеинов. Обнаружение продуктов гидролиза нуклеопротеинов дрожжей /Лаб/	7	2	2
1.12	Гидролиз нуклеопротеинов. Обнаружение продуктов гидролиза нуклеопротеинов дрожжей /Ср/	7	4	0

1.13	Углеводы. Общая характеристика. Определение углеводов качественными реакциями /Лек/	7	2	2
1.14	Углеводы. Общая характеристика. Определение углеводов качественными реакциями /Лаб/	7	2	0
1.15	Углеводы. Общая характеристика. Определение углеводов качественными реакциями /Ср/	7	4	0
1.16	Липиды. Общая характристика. Физико-химические свойства и реакции определения липидов /Лек/	7	2	0
1.17	Липиды. Общая характристика. Физико-химические свойства и реакции определения липидов /Лаб/	7	2	0
1.18	Липиды. Общая характристика. Физико-химические свойства и реакции определения липидов /Ср/	7	4	0
1.19	Витамины и их роль в обмене веществ. Характеристика жиро- и водорастворимых витаминов /Лек/	7	2	0
1.20	Витамины и их роль в обмене веществ. Характеристика жиро- и водорастворимых витаминов /Ср/	7	4	0
1.21	Витамины. Качественные реакции на витамины. Определение витаминов в продуктах растительного и животного происхождения /Лаб/	7	2	0
1.22	Витамины. Качественные реакции на витамины. Определение витаминов в продуктах растительного и животного происхождения /Ср/	7	4	0
1.23	Ферменты: строение, классификация, свойства, механизм действия. Гормоны, общая характеристика /Лек/	7	2	0
1.24	Ферменты: строение, классификация, свойства, механизм действия. Гормоны, общая характеристика /Ср/	7	4	0
1.25	Ферменты. Свойства ферментов как биокатализаторов. Определение ферментов в объектах растительного и животного происхождения /Лаб/	7	2	0
1.26	Ферменты. Свойства ферментов как биокатализаторов. Определение ферментов в объектах растительного и животного происхождения /Ср/	7	4	0
1.27	Контрольное мероприятие по разделу 1 /Лаб/	7	2	0
1.28	Контрольное мероприятие по разделу 1 /Ср/	7	6	0
	Раздел 2. Обмен веществ и энергии: основы биохимических процессов, взаимосвязь обмена веществ			
2.1	Обмен веществ и энергии. Биохимические превращения углеводов в организме человека /Лек/	7	2	0
2.2	Обмен веществ и энергии. Биохимические превращения углеводов в организме человека /Лаб/	7	2	0
2.3	Обмен веществ и энергии. Биохимические превращения углеводов в организме человека /Ср/	7	6	0
2.4	Обмен липидов, белков, нуклеиновых кислот /Лек/	7	2	0
2.5	Обмен липидов, белков, нуклеиновых кислот /Лаб/	7	2	0
2.6	Обмен липидов, белков, нуклеиновых кислот /Ср/	7	6	0
2.7	Гидролиз белков. Биосинтез белков /Лек/	7	2	0
2.8	Гидролиз белков. Биосинтез белков /Лаб/	7	4	4
2.9	Гидролиз белков. Биосинтез белков /Ср/	7	6	0
2.10	Водный и минеральный обмен. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование /Лек/	7	2	0
2.11	Водный и минеральный обмен. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование /Лаб/	7	2	0
2.12	Водный и минеральный обмен. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование /Ср/	7	6	0
2.13	Взаимосвязь обмена веществ в организме /Лек/	7	2	0
2.14	Взаимосвязь обмена веществ в организме /Лаб/	7	2	0
2.15	Взаимосвязь обмена веществ в организме /Ср/	7	6	0
2.16	Контрольное мероприятие по разделу 2 /Лаб/	7	2	0
2.17	Контрольное мероприятие по разделу 2 /Ср/	7	6	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

Лекция №1

Биохимия как наука. Белки: общая характеристика, аминокислотный состав белков, структуры, функции, классификация

Вопросы и задания

1. Биохимия как наука. предмет изучения биохимии; биохимическую терминологию; методы биохимического анализа.
2. Молекулярные основы жизни. Неорганические вещества, их значение.
3. Общая характеристика белков. Элементарный и аминокислотный состав белков.
4. Классификация белковых аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот.
5. Соединение аминокислот в белковую молекулу и характеристика пептидов.
6. Структуры белковой молекулы. Функции белков.

Лабораторное занятие № 1.

Белки: общая характеристика, аминокислотный состав белков, структуры, функции, классификация

Вопросы и задания

1. Актуализация знаний.
2. Молекулярные основы жизни. Неорганические вещества, их значение.
3. Общая характеристика белков. Элементарный и аминокислотный состав белков.
4. Классификация белковых аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот.
5. Соединение аминокислот в белковую молекулу и характеристика пептидов.
6. Напишите формулы пептидов и дайте им названия. В какой среде (кислой, нейтральной, щелочной) лежит их изоэлектрическая точка? а) цис-ала-тир; б) глу-лиз-арг, в) вал-асп-арг.
7. Какой метод исследования можно применить для разделения данных пептидов?

Лабораторное занятие № 2,3

Белки: реакции осаждения белков, общие и специфические цветные реакции на белки и свободные аминокислоты

Вопросы и задания

1. Актуализация знаний.
2. Выполнение лабораторных работ «Реакции осаждения белков: обратимые и необратимые реакции осаждения белков», «Общие и специфические цветные реакции на белки и свободные аминокислоты».
3. Как отделить яичный альбумин от глобулиновой фракции яичного белка?
4. От каких физико-химических свойств зависят реакции осаждения белков? Почему при отравлении солями тяжелых металлов в качестве противоядия дают яичный белок или молоко?
5. Чем обусловлены цветные реакции на белки?
6. Если с раствором одного белка реакция Фоля и ксантопротеиновая реакция положительные, а с раствором другого отрицательные, что можно сказать о различиях аминокислотного состава этих белков?
7. Напишите формулу гексапептида из аминокислот разных классов, используя хотя бы две незаменимые аминокислоты. Дайте название, определите заряд в разных средах. Какие цветные реакции будут положительны для данного пептида?

Лекция №2

Нуклеиновые кислоты: общая характеристика, строение, функции

1. Общая характеристика нуклеиновых кислот. История изучения нуклеиновых кислот.
2. Химический состав нуклеиновых кислот: виды азотистых оснований, нуклеозиды, нуклеотиды, полинуклеотидная цепь
3. Сравнительная характеристика ДНК и РНК.
4. Структуры ДНК и РНК.
5. Функции нуклеиновых кислот. Правила Чаргаффа.

Лабораторное занятие № 4

Нуклеиновые кислоты: общая характеристика, строение, функции.

Вопросы и задания

1. Актуализация знаний.
2. Общая характеристика нуклеиновых кислот. История изучения нуклеиновых кислот.
3. Химический состав нуклеиновых кислот: виды азотистых оснований, нуклеозиды, нуклеотиды, полинуклеотидная цепь.
4. Напишите формулы кето-форм азотистых оснований, уравнения образования нуклеозидов и нуклеотидов, входящих в состав ДНК.
5. Покажите образование водородных связей в комплементарных парах азотистых оснований: А + Т; Ц + Г; У + А.
6. Напишите уравнение реакций образования адениловой кислоты, тиминовой кислоты.

Лабораторное занятие № 5

Гидролиз нуклеопротеинов. Обнаружение продуктов гидролиза нуклеопротеинов дрожжей

Вопросы и задания

1. Актуализация знаний.
2. Выполнение лабораторной работы «Обнаружение продуктов гидролиза нуклеопротеинов дрожжей качественными реакциями».
3. В чем сходство и различие по химическому составу и строению ДНК и РНК?
4. Напишите структурную формулу фрагмента полинуклеотидной цепочки – АГЦУ – . Укажите последовательность нуклеотидов в комплементарном ему фрагменте.
5. Покажите соединение нуклеотидов ГМФ и ЦМФ в цепи ДНК.

Лекция №3

Углеводы. Общая характеристика. Определение углеводов качественными реакциями.

Вопросы и задания

1. Общая характеристика углеводов и их классификация. Простые углеводы (моносахариды): представители (рибоза, глюкоза, фруктоза).
2. Сложные углеводы. Дисахариды: строение, свойства, представители (сахароза, мальтоза, лактоза).
3. Полисахариды: классификация, свойства, важнейшие представители (крахмал, гликоген, клетчатка, декстрины).
4. Функции углеводов.

Лабораторное занятие № 6

Углеводы. Определение углеводов качественными реакциями

Вопросы и задания

1. Актуализация знаний.
2. Выполнение лабораторной работы «Углеводы. Определение углеводов качественными реакциями».
3. Каковы принципы методов обнаружения: а) глюкозы? б) фруктозы? в) мальтозы? г) сахарозы?
4. Классификация углеводов: моно- , ди- и полисахариды.
5. Биологическая роль глюкозы, крахмала, гликогена, гетерополисахаридов.
6. Напишите формулы мальтозы, лактозы и сахарозы. Напишите уравнения реакций гидролиза указанных дисахаридов.

7. Напишите формулы продуктов реакции фосфоролиза углеводов: глюкозо – 1 – фосфат; глюкозо – 6 – фосфат; фруктозо – 1,6 – дифосфат; фосфоглицериновый альдегид.

Лекция №4

Липиды. Физико-химические свойства и реакции определения липидов.

Вопросы и задания

1. Липиды. Общая характеристика липидов.
2. Триглицериды, их строение, свойства, высшие жирные кислоты, входящие в их состав.
3. Биологическая роль триглицеридов.

Лабораторное занятие № 7

Липиды. Физико-химические свойства и реакции определения липидов

Вопросы и задания

1. Актуализация знаний.
2. Выполнение лабораторной работы «Липиды. Физико-химические свойства и реакции определения липидов»
3. Липиды: общие свойства, основные биологические функции липидов в организме человека, классификация липидов.
4. Простые и сложные липиды. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Триглицериды.
5. Как можно выявить наличие в жире ненасыщенных жирных кислот?
6. Структура и биологическая роль фосфолипидов, липопротеидов и гликолипидов. Холестерин.
7. Составьте все возможные формулы триглицеридов, в состав которых входят следующие кислоты: а) лауриновая; б) пальмитиновая и олеиновая; в) стеариновая и миристиновая; г) миристиновая, линолевая, линоленовая. Дайте им названия, какими физическими свойствами они будут характеризоваться?

Лекция №5

Витамины и их роль в обмене веществ. Характеристика жиро- и водорастворимых витаминов

Форма лекции: лекция с заранее запланированными ошибками

Вопросы и задания

1. Витамины: общая характеристика. Признаки витаминов.
2. Характеристика водорастворимых и жирорастворимых витаминов.
3. По ходу лекции фиксировать моменты, являющиеся, по мнению студентов, ошибкой или противоречием. За 10 мин до окончания лекции заполнить таблицу:

№ стр	Неверное представление Материала	Исправленное содержание материала

4. Обсуждение и исправление ошибок с обучающимися проводится после заполнения таблицы.

Лабораторное занятие № 8

Витамины. Качественные реакции на витамины. Определение витаминов в продуктах растительного и животного происхождения.

Вопросы и задания

1. Актуализация знаний.
2. Выполнение лабораторной работы «качественные реакции на витамины».
3. Выполнение лабораторной работы «Определение витаминов в продуктах растительного и животного происхождения»
4. Решите ситуационную задачу. Во время одной из экспедиций Христофора Колумба часть экипажа заболела. Умирающие моряки попросили высадить их на каком-нибудь острове, чтобы они могли спокойно умереть. Через несколько месяцев на обратном пути корабли Колумба вновь подошли к берегу этого острова. Каково же было изумление прибывших, когда они встретили здесь своих товарищей живыми и здоровыми! Остров назвали «Кюрасао» (в переводе с португальского – «оздоровляющий»). Почему не погибли моряки, о каком заболевании идет речь? В каких художественных произведениях описано это заболевание?

Лекция №6

Ферменты: строение, классификация, свойства, механизм действия. Гормоны, общая характеристика.

1. Общая характеристика ферментов. Свойства ферментов как биокатализаторов.
2. Строение ферментов. Коферменты. Химическая природа и механизм действия некоторых коферментов.
3. Номенклатура, шифры, классификация ферментов. Локализация ферментов в клетке.
4. Образование ферментов из проферментов (на примере пепсина, трипсина, химотрипсина). Специфичность действия протеолитических ферментов.
5. Гормоны. Общая характеристика гормонов. Химическое строение и физиологическое действие стероидных и пептидных гормонов.

Лабораторное занятие № 9

Ферменты. Свойства ферментов как биокатализаторов

Вопросы и задания

1. Актуализация знаний.
2. Выполнение лабораторной работы «Обнаружение амилазы в слюне человека».
3. Выполнение лабораторной работы «Влияние физических факторов на активность фермента амилазы слюны человека»
4. Привести примеры химических реакций по классам ферментов: оксидоредуктах, транфераз, гидролаз, лиаз, гидротаз, синтетаз.

Лабораторное занятие № 10

Контрольное занятие по разделу 1

Вопросы и задания

1. Актуализация знаний.
2. Письменная контрольная работа по вариантам:
- Выполнение задания на составление формул пептидов (триглицеридов) и их физико-химическая характеристика.
- Выполнение задания на составление формул нуклеозидов и нуклеотидов.

- Письменный ответ на вопрос о строении и функции основных представителей витаминов (гормонов, ферментов).
4. Выполнение элементов лабораторных работ: качественными реакциями доказать белки (углеводы, липиды, витамины) в предложенных объектах.

Лекция № 7

Обмен веществ и энергии. Биохимические превращения углеводов в организме человека

Вопросы и задания

1. Обмен веществ и энергии. Взаимосвязь процессов анаболизма и катаболизма. Понятие о промежуточном, внешнем, пластическом и функциональном обменах.
2. Распад полисахаридов (гидролиз, фосфоролиз), дисахаридов, моносахаридов (дихотомический и апотомический распад).
3. Пентозофосфатный путь превращения моносахаридов. Значение и ферментативное обеспечение процессов распада углеводов.
4. Пути инактивации ПВК (аэробный и анаэробный путь).
5. Цикл Кребса.
6. Синтез углеводов в организме человека. Характеристика этапов фотосинтеза: фотофизические и фотохимические реакции, работа электронтранспортной цепи. Синтез НАДФ и АТФ. Биохимические реакции: цикл Кальвина, синтез метаболитов.

Лабораторное занятие № 11

Обмен веществ и энергии. Биохимические превращения углеводов в организме человека

Вопросы и задания

1. Актуализация знаний.
2. Распад полисахаридов (гидролиз, фосфоролиз), дисахаридов, моносахаридов (дихотомический и апотомический распад). Сравнительный анализ процессов.
3. Указать этапа потребления и синтеза АТФ при анаэробных и аэробном путях распада глюкозы. Рассчитать энергетический эффект.
4. Указать этапа потребления и синтеза АТФ при анаэробных и аэробном путях инактивации ПВК, в цикле Кребса. Рассчитать энергетический эффект.

Лекция № 8

Обмен липидов, белков, нуклеиновых кислот

Вопросы и задания

1. Распад липидов в желудочно-кишечном тракте. Распад глицерина и жирных кислот на уровне клетки.
2. Сравнительная характеристика распада триглицеридов и фосфолипидов. Энергетика процесса распада липидов. Синтез липидов.
3. Распад белков в желудочно-кишечном тракте.
4. Реакции превращения аминокислот.
5. Распад нуклеиновых кислот.

Лабораторное занятие № 12

Обмен липидов, белков, нуклеиновых кислот

Вопросы и задания

1. Актуализация знаний.
2. Распад липидов в желудочно-кишечном тракте (на примере простого и смешанного триглицерида)
3. Рассчитать энергетический эффект распада трипальмитина, пальмито-олео-стеарина.

Лекция № 9

Гидролиз белков. Биосинтез белков

Вопросы и задания

1. Обмен белков и нуклеиновых кислот как ядро клеточного метаболизма. Значение белкового обмена. Пути распада белков. Гидролиз белков. Белки в питании человека. Характеристика ферментов, обеспечивающих осуществление гидролиза белков до пептидов и аминокислот.
2. Метаболизм аминокислот. Обмен аминокислот как источник возникновения биологически активных соединений (биогенных аминов, коферментов и т.п.).
3. Пути связывания аммиака в организме. Пути новообразования аминокислот. Заменимые, полузаменимые и незаменимые аминокислоты.
4. Пути и механизмы природного синтеза белков. Ген, генетический код. Матричная теория биосинтеза белков. Общая схема матричного биосинтеза белков.

Лабораторное занятие № 13-14

Гидролиз белков. Биосинтез белков

Вопросы и задания

1. Актуализация знаний.
2. Выполнение лабораторной работы «Гидролиз белков пепсином»
3. Распад белков в желудочно-кишечном тракте (вариативные задания):
- Напишите структурную формулу следующего пептида: сер-тир-лиз-мет-глу-арг-три-про. Какой заряд несет молекула этого пептида в водном растворе? Укажите, какие соединения получаются при воздействии трипсина на этот пептид.
- Укажите, какие пептиды получаются при воздействии химотрипсина на полипептид, имеющий первичную структуру: гли-фен-изо-лей-тир-тре-три-ала.
- Укажите, какие пептиды получаются при воздействии пепсина на пептид, имеющий первичную структуру: ала-асп-фен-вал-сер-лей-тир-гис.
4. Работа с генетическим кодом.

Литература: 1, 2, 3.

Лекция № 10

Водный и минеральный обмен. Биологическое окисление.

Вопросы и задания

1. Содержание и распределение воды в организме и клетке. Участие минеральных веществ в формировании третичной и четвертичной структуры биополимеров и в обмене белков, углеводов и липидов. Обмен минеральных веществ.
2. Биологическое окисление. Ферментные системы, обеспечивающие перенос водорода на кислород при биологическом окислении.
3. Пути биосинтеза АТФ в организмах. Значение АТФ для жизнедеятельности организмов.

Лабораторное занятие № 15

Водный и минеральный обмен. Биологическое окисление.

Вопросы и задания
1. Актуализация знаний.
2. Участие минеральных веществ в формировании третичной и четвертичной структуры биополимеров и в обмене белков, углеводов и липидов. Обмен минеральных веществ.
3. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование. Написание химических превращений согласно схем протекания химических реакций.

Лекция № 11

Взаимосвязь обмена веществ в организме и биорегуляция обмена веществ

Вопросы и задания
1. Взаимосвязь обмена белков, жиров и углеводов.
2. Общие промежуточные продукты обмена веществ.

Лабораторное занятие № 16

Взаимосвязь обмена веществ в организме и биорегуляция обмена веществ

Вопросы и задания
1. Актуализация знаний.
2. Взаимосвязь обмена белков, жиров и углеводов. Общие промежуточные продукты обмена веществ. Написание химических превращений согласно схем протекания химических реакций.
3. Подбор вопросов и задании по биохимии в рамках предметной области биологии для учащихся базового и углубленного уровня обучения для и предметных результатов обучения;
4. Анализ методик проведения демонстрационных опытов и лабораторных работ на уроках биологии при изучении вопросов биохимии.

Лабораторное занятие № 17

Контрольное занятие по разделу 2

Вопросы и задания
1. Актуализация знаний.
2. Компьютерное тестирование по разделу 2.
3. Письменная контрольная работа по вариантам с расчетными заданиями.

5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1	Биохимия как наука.	Составление конспекта темы. Выполнение тестового задания.	Работа с терминами, составленный конспект. Выполненный тест.
2	Белки: общая характеристика, строение, структуры, свойства, классификация, функции	Выполнение заданий на выявление физико-химических особенности аминокислот и белков; составление формул пептидов из протеиногенных аминокислот, установление физико-химической характеристики (суммарный заряд, изоэлектрическая точка, перемещение в разных средах) по формулам пептидов.	Решенные и оформленные задания по теме
3	Нуклеиновые кислоты: общая характеристика, строение, структуры, свойства, функции	Выполнение заданий на составление кетоформ азотистых основания, формул нуклеозидов, нуклеотидов; образование полинуклеотидных цепей ДНК и РНК, возникновение водородных связей в комплементарных парах азотистых оснований.	Решенные и оформленные задания по теме
4	Углеводы: общая характеристика, строение, классификация, свойства, функции.	Выполнение заданий на отражение строения, определение физико-химических свойств углеводов.	Решенные и оформленные задания по теме
5	Липиды. Физико-химические свойства и реакции определения липидов.	Выполнение заданий на составление формул простых и смешанных триглицеридов; реакций гидролиза триглицеридов в ЖКТ, синтеза триглицеридов.	Решенные и оформленные задания по теме
6	Витамины и их роль в обмене веществ. Характеристика жиро- и водорастворимых витаминов.	Составление таблицы «Характеристика жиро- и водорастворимых витаминов»	Заполненная таблица

7	Ферменты: строение, механизм действия. Гормоны, общая характеристика.	Выполнение заданий на определение классов ферментов, участвующих в процессах обмена веществ. Выполнение заданий на отображение первичной структуры пептидных гормонов.	Решенные и оформленные задания по теме
8	Обмен веществ и энергии. Биохимические превращения углеводов в организме человека	Выполнение заданий на рассмотрение процессов гликолиза, аэробного распада глюкозы, инактивации ПВК, цикла Кребса, пентозофосфатного цикла и т.п.	Решенные и оформленные задания по теме
9	Обмен липидов, нуклеиновых кислот	Выполнение заданий на рассмотрение процессов распада глицерина и жирных кислот на клеточном уровне; распада и синтезе нуклеиновых кислот.	Решенные и оформленные задания по теме.
10	Гидролиз белков. Биосинтез белков.	Составление динамического пособия «Биосинтез белка на примере трипептида».	Созданное динамическое пособие «Биосинтез белка на примере трипептида»
11	Водный и минеральный обмен. Биологическое окисление. Взаимосвязь обмена веществ в организме	Выполнение заданий на рассмотрение процессов взаимосвязи обмена веществ в организме. Подбор вопросов и задании по биохимии в рамках предметной области биологии для учащихся базового и углубленного уровня обучения для и предметных результатов обучения; Выполнение тестового задания.	Решенные и оформленные задания по теме Каталог заданий и вопросов по биохимии для школьного курса биологии. Выполненный тест.

Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1	Любая тема на выбор студента	Анализ учебников биологии, направленный на выявление вопросов биохимии в школьном курсе биологии. Разработка дидактических карточек по вопросов биохимии в школьном курсе биологии. Подбор заданий проблемного характера при изучении вопросов биохимии в школьном курсе биологии. Разработка конспекта урока по изучении вопросов биохимии при базовом или углубленном уровнях обучения биологии Разработка мультимедийных презентаций в рамках данной темы	Сравнительный анализ учебников биологии (не менее 2). Разработанные дидактические карточки. Каталог заданий проблемного характера. Конспект урока с изучением вопросов биохимии Созданная презентация по теме.

5.3.Образовательные технологии

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины.
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л 1.1	С. Ф. Андрусенко, Е. В. Денисенко	Биологическая химия : учебно-методическое пособие / Северо-Кавказский федеральный университет. — 131 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457874. – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.	Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015.

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л 2.1	Барышева Е., Баранова О., Гамбург Т.	Теоретические основы биохимии : учебное пособие [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259198	Оренбург : ОГУ, 2011. - 360 с.

Л 2.2	Э.В. Горчаков, Б.М. Багамаев, Н.В. Федота, В.А. Оробец	Основы биологической химии : учебное пособие: [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484922	Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. - 208 с.

6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat Reader DC
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite
- GIMP
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Teams, OneDrive, Yammer, Stream, SharePoint Online).
- Microsoft Windows 10 Education
- XnView
- Архиватор 7-Zip

6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- Базы данных Springer eBooks

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебно-исследовательская лаборатория ботаники и экологии растений. Оснащенность: Лабораторное оборудование (штативы, спиртовки, пинцеты, пепаровальные иглы, предметные и покровные стекла, весы, ванночки, асбестовые сетки, палетки), Лабораторная посуда (пробирки, колбы, химические стаканы, мерные цилиндры, воронки, пипетки, чашки Петри), Оборудование для учебных практик (гербарные папки, копал-ки, лупы, гербарные сетки), Микроскоп-20шт., Микроскоп бинокулярный-1шт., Баня комбинированная-1шт., Стенды учебные-4шт., Натуральные объекты (комнатные растения, гербарии, влажные препараты, коллекции плодов и семян)-8шт., Изобразительные пособия (таблицы, модели, муляжи)-8шт., Меловая доска-1шт., Комплект учебной мебели
7.2	Наименование специального помещения: помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, Лаборантская кафедры биологии, экологии и методики обучения. Оснащенность: Ноутбук-1шт., Проектор-1шт., Экран-2шт., Плакаты, Таблицы, Видеомагнитола, Реактивы, Микроскопы
7.3	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: ПК-4шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.
Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с информационными источниками в разных форматах.
Также в процессе изучения дисциплины методические рекомендации могут быть изданы отдельным документом.

Приложение

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Биологическая химия»

Курс 4 Семестр 7

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Раздел 1 «Биохимия как наука. Органические вещества клеток прокариот и эукариот»			
Текущий контроль по разделу:		23	45
1	Аудиторная работа	12	22
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	14	22
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор студента)	0	4
Контрольное мероприятие по разделу		5	8
Промежуточный контроль по разделу		28	53
Раздел 2 «Обмен веществ и энергии: основы биохимических процессов, взаимосвязь обмена веществ»			
Текущий контроль по разделу:		12	24
1	Аудиторная работа	5	8
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	7	12
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор студента)	0	4
Контрольное мероприятие по разделу		5	8
Промежуточный контроль по разделу		17	32
Промежуточная аттестация		11	15
	Итого	**56**	**100**

Вид контроля		Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по разделу «Биохимия как наука. Органические вещества клеток прокариот и эукариот»			
1	Аудиторная работа	*Выполнение лабораторных работ.* *Критерии оценки:* лабораторная работа выполнена самостоятельно, с соблюдением всех этапов, соблюдая правила и приемы работы с лабораторным оборудованием, полностью оформлена, в конце работы сделан правильный вывод – 2 балла; лабораторная работа выполнена самостоятельно, с соблюдением всех этапов или некоторыми недочетами, соблюдая правила и приемы работы с лабораторным оборудованием, есть некоторые недочеты в оформлении, в конце работы сделан правильный вывод – 1,5 балла; работа сделана в объеме не менее 60%, самостоятельно, есть недочеты в оформлении, вывод отсутствует – 1 балл, работа сделана, но не оформлена – 0 баллов. *Максимальное количество баллов* за выполнение лабораторных работ – 10 *Минимальное количество баллов* за выполнение лабораторных работ – 5	*Темы для изучения:* «Белки: реакции осаждения белков, общие и специфические цветные реакции на белки и свободные аминокислоты». «Гидролиз нуклеопротеинов. Обнаружение продуктов гидролиза нуклеопротеинов дрожжей». «Углеводы. Определение углеводов качественными реакциями». «Липиды. Физико-химические свойства и реакции определения липидов».

		Выполнение заданий: 1. Напишите формулы пептидов и дайте им названия. В какой среде (кислой, нейтральной, щелочной) лежит их изоэлектрическая точка? а) цис-ала-тир; б) глу-лиз-арг, в) вал-асп-арг. 2. Напишите формулу гексапептида из аминокислот разных классов, используя хотя бы две незаменимые аминокислоты. Дайте название, определите заряд в разных средах. Какие цветные реакции будут положительны для данного пептида? *Критерии оценки:* выполнены все задания, формулы трипептидов составлены верно, трипептиды назван и дана полная физико-химическая характеристика – 2 балла; верно выполнены не менее 70 % задания – 1,5 балла; выполнено менее 50 % , формулы трипептидов составлены верно, трипептиды названы, физико-химическая характеристика содержит неточности или не верна – 1 балл. *Максимальное количество баллов* за выполнение задания – 2 *Минимальное количество баллов* за выполнение задания – 1 3. Напишите формулы кето-форм азотистых оснований, уравнения образования нуклеозидов и нуклеотидов, входящих в состав ДНК. *Критерии оценки:* все задание выполнено верно – 2 балла; задание выполнено в объеме не менее 70 % – 1,5 балл; задание выполнено в объеме не менее 50 % – 1 балл. *Максимальное количество баллов* за выполнение задания – 2 *Минимальное количество баллов* за выполнение задания – 1 4. Напишите формулы моносахаридов (глюкозы, фруктозы, рибозы , дезоксирибозы), дисахаридов (мальтозы, лактозы и сахарозы), полисахаридов (крахмал, гликоген). Напишите уравнения реакций гидролиза дисахаридов и полисахаридов. *Критерии оценки:* формулы углеводов и уравнения реакций гидролиза написаны верно – 2 балла; задание выполнено в объеме не менее 50 % – 1 балл. *Максимальное количество баллов* за выполнение задания – 2 *Минимальное количество баллов* за выполнение задания – 1 5. Составьте все возможные формулы триглицеридов, в состав которых входят следующие кислоты: а) лауриновая; б) пальмитиновая и олеиновая; в) стеариновая и миристиновая; г) миристиновая, линолевая, линоленовая. Дайте им названия, какими физическими свойствами они будут характеризоваться? *Критерии оценки:* формулы триглицеридов составлены верно, вещества названы, верно указаны физические характеристики жиров – 2 балла; формулы триглицеридов составлены верно, в названиях жиров есть недочеты, не указаны физические характеристики жиров – 1 балл. *Максимальное количество баллов* за выполнение задания – 2 *Минимальное количество баллов* за выполнение задания – 1	«Витамины. Качественные реакции на витамины. Ферменты. Свойства ферментов как биокатализаторов» *Образовательные результаты:* Знает предмет изучения биохимии; биохимическую терминологию; методы биохимического анализа. Молекулярные основы жизни. Неорганические вещества, их значение. Аминокислоты, строение, классификация, образование пептидной связи. Главные классы биоорганических соединений: белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды: строение, физические и химические свойства, функции. Биологически активные соединения: ферменты, витамины, гормоны, – строение, физические и химические свойства, функции как биорегуляторов. АТФ и другие низкомолекулярные органические вещества клетки: строение, функции.

<table>
<tr><td></td><td></td><td>6. Привести примеры химических реакций по классам ферментов: оксидоредуктах, транфераз, гидролаз, лиаз, гидротаз, синтетаз.
Критерии оценки: приведено не менее одного примера химических реакций по классам ферментов – 2 балла; задание выполнено в объеме не менее 50 % – 1 балл.
Максимальное количество баллов за выполнение задания – 2
Минимальное количество баллов за выполнение задания – 1
Максимальное количество баллов за аудиторную работу – 22
Минимальное количество баллов за аудиторную работу – 12</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Самостоятельная работа
(специальные обязательные формы)</td><td>*Заполнение таблицы:*
Основные этапы развития биохимии и становление ее методологии
<table>
<tr><td>Даты</td><td>События</td><td>Ф.И.О. ученых</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Критерии оценки: таблица заполнена на 80 – 100%, ее содержание охватывает все основные периоды и важнейшие события в развитии биохимии и становлении ее методологии, ошибки и неточности отсутствуют полностью – 2 балла; таблица заполнена на 50–80%, ее содержание охватывает не все основные периоды и важнейшие события в развитии биохимии и становлении ее методологии, есть неточности – 1 балл; таблица не заполнена или заполнена менее чем на 50%, имеются ошибки и неточности – 0 баллов.
Максимальное количество баллов за заполнение таблицы – 2
Минимальное количество баллов за заполнение таблицы – 1
Выполнение заданий:
1. Покажите диссоциацию аминокислот, определите их задяд в разных средах: асп, лиз, сер, цис, мет, вал.
2. Покажите образование пептидов и дайте им названия. Определите их задяд в разных средах В какой среде (кислой, нейтральной, щелочной) лежит их изоэлектрическая точка? а) глу-асп-ала-тир; б) изо-сер-лиз-арг, в) тре-цис-фен-мет.
3. Напишите формулу пептида из незаменимых аминокислот. Дайте название, определите заряд в разных средах. Какие цветные реакции будут положительны для данного пептида?
4. Напишите формулы кето-форм азотистых оснований, уравнения образования нуклеозидов и нуклеотидов, входящих в состав РНК.
5. Покажите уравнения реакций гидролиза простого и смешанного триглицерида. Укажите, какие предельные и непредельные жирные кислоты вы применили.
6. В чем сходство и различие по химическому составу и строению ДНК и РНК?
7. Напишите формулы кето-форм азотистых оснований, уравнения образования нуклеозидов и нуклеотидов, входящих в состав ДНК.
8. Покажите образование водородных связей в комплементарных парах азотистых оснований: А + Т; Ц + Г; У + А.</td><td>*Темы для изучения:*
«Белки: реакции осаждения белков, общие и специфические цветные реакции на белки и свободные аминокислоты».
«Гидролиз нуклеопротеинов. Обнаружение продуктов гидролиза нуклеопротеинов дрожжей».
«Углеводы. Определение углеводов качественными реакциями».
«Липиды. Физико-химические свойства и реакции определения липидов».
«Витамины. Качественные реакции на витамины. Ферменты. Свойства ферментов как биокатализаторов»
Образовательные результаты:
Знает предмет изучения биохимии; биохимическую терминологию; методы биохимического анализа. Молекулярные основы жизни. Неорганические вещества, их значение. Аминокислоты, строение, классификация, образование пептидной связи. Главные классы биоорганических соединений: белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды: строение, физические и химические свойства, функции. Биологически активные соединения: ферменты, витамины, гормоны, – строение, физические и химические свойства, функции как биорегуляторов. АТФ и другие низкомолекулярные органические вещества клетки: строение, функции.</td></tr>
</table>

		9. Напишите уравнение реакций образования адениловой кислоты, тиминовой кислоты. 10. Напишите структурную формулу фрагмента полинуклеотидной цепочки – АГЦУ – . Укажите последовательность нуклеотидов в комплементарном ему фрагменте. 11. Покажите соединение нуклеотидов ГМФ и ЦМФ в цепи ДНК. *Максимальное количество баллов за самостоятельную работу (специальные обязательные формы)* – 22 *Минимальное количество баллов за самостоятельную работу (специальные обязательные формы)* – 14	
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор студента)	Предлагается выполнить не одного задания. 1. Провести анализ учебников биологии, направленный на выявление вопросов биохимии в школьном курсе биологии. 2. Разработать дидактические карточки по вопросам биохимии в школьном курсе биологии. 3. Подобрать задания проблемного характера при изучении вопросов биохимии в школьном курсе биологии. 4. Разработать конспект урока по изучении вопросов биохимии (базовый уровень обучения биологии). *Критерии оценки выполнения 1-4 заданий:* задания выполнены в полном объеме верно – 4 баллов; задание выполнено с незначительными ошибками – 3 балла; задание не выполнено или выполнено неверно – 0 баллов). *Максимальное количество баллов* за выполнение задания – 4 *Минимальное количество баллов* за выполнение задания – 0 *Максимальное количество баллов за самостоятельную работу (на выбор студента)* – 4 *Минимальное количество баллов за самостоятельную работу (на выбор студента)* – 0	*Образовательные результаты:* Знает предмет изучения биохимии; биохимическую терминологию; методы биохимического анализа. Молекулярные основы жизни. Неорганические вещества, их значение. Аминокислоты, строение, классификация, образование пептидной связи. Главные классы биоорганических соединений: белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды: строение, физические и химические свойства, функции. Биологически активные соединения: ферменты, витамины, гормоны, – строение, физические и химические свойства, функции как биорегуляторов. АТФ и другие низкомолекулярные органические вещества клетки: строение, функции.
Контрольное мероприятие по разделу		*Выполнение вариативных заданий:* 1. Выполнение задания на составление формул пептидов (триглицеридов) и их физико-химическая характеристика – 2 балла. 2. Выполнение задания на составление формул нуклеозидов и нуклеотидов – 2 балла. 3. Письменный ответ на вопрос о строении и функции основных представителей витаминов (гормонов, ферментов) – 2 балл. *Критерии оценки:* 2 балла – материал изложен достаточно полно, применяются биохимические термины, возможно, есть недочеты; 1 балл – материал изложен очень кратко, в общих чертах допущены незначительные химические ошибки; 0 балл – материал изложен очень кратко, грубые химические ошибки. *Выполнение элементов лабораторных работ:* качественными реакциями доказаны белки (углеводы, липиды, витамины, гормоны) в предложенных объектах.	*Образовательные результаты:* Знает предмет изучения биохимии; биохимическую терминологию; методы биохимического анализа. Молекулярные основы жизни. Неорганические вещества, их значение. Аминокислоты, строение, классификация, образование пептидной связи. Главные классы биоорганических соединений: белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды: строение, физические и химические свойства, функции. Биологически активные соединения: ферменты, витамины, гормоны, – строение, физические и химические свойства, функции как биорегуляторов.

		Критерии оценки: 2 балла – качественная реакция на доказываемое органическое вещество проведена самостоятельно, с соблюдением требований к работе с химическим оборудованием, правильно оформлена; 1,5 балла – качественная реакция на доказываемое органическое вещество проведена самостоятельно, с соблюдением требований к работе с химическим оборудованием, оформлена в некоторыми ошибками; 1 балл – качественная реакция на доказываемое органическое вещество проведена не самостоятельно, потребовалась консультация у преподавателя. *Максимальное количество баллов за контрольное мероприятие по первому модулю* – 8. *Минимальное количество баллов за контрольное мероприятие по первому модулю* – 5.	АТФ и другие низкомолекулярные органические вещества клетки: строение, функции.
Промежуточный контроль по разделу (количество баллоав)		Максимальное количество баллов – 61 Минимальное количество баллов – 36	
Текущий контроль по разделу 2. «Обмен веществ и энергии: основы биохимических процессов, взаимосвязь обмена веществ»			
1	Аудиторная работа	Участие в семинаре: *Критерии оценки:* 2 балла – материал одного-двух вопросов изложен достаточно полно, грамотно применяются биохимические термины; 1,5 балла – материал одного вопроса изложен достаточно полно применяются биохимические термины, возможно есть недочеты; 1 балл – материал одного вопроса изложен кратко, в общих чертах, применяются биохимические термины; есть реплики при рассмотрении других вопросов; 0 балл – материал изложен очень кратко, применены биохимические термины из других тем, не относящихся к раскрываемому вопросу. *Максимальное количество баллов* за участие в семинаре – 2 *Минимальное количество баллов* за участие в семинаре – 1 *Выполнение заданий:* 1. Напишите структурную формулу следующего пептида: сер-тир-лиз-мет-глу-арг-три-про. Какой заряд несет молекула этого пептида в водном растворе? Укажите, какие соединения получаются при воздействии трипсина на этот пептид. 2. Укажите, какие пептиды получаются при воздействии химотрипсина на полипептид, имеющий первичную структуру: гли-фен-изо-лей-тир-тре-три-ала. 3. Укажите, какие пептиды получаются при воздействии пепсина на пептид, имеющий первичную структуру: ала-асп-фен-вал-сер-лей-тир-гис. *Критерии оценки:* 6 баллов – правильно выполнены все задания и принято участие в их обсуждении; 3 балла – выполнены все задания, но есть недочеты, принято участие в обсуждении заданий или правильно выполнено не менее двух заданий; 2 балла – выполнены не менее двух заданий, но есть недочеты, принято участие в обсуждении заданий или правильно выполнено одно задание; 0 балл – все задания имеют недочеты в выполнении или не выполнены совсем. *Максимальное количество баллов* за выполнение заданий – 6 *Минимальное количество баллов* за выполнение заданий – 4	*Темы для изучения:* «Обмен веществ и энергии. Биохимические превращения углеводов в организме человека» «Обмен липидов, белков, нуклеиновых кислот» «Гидролиз белков. Биосинтез белков» *Образовательные результаты:* Знает: Клеточный метаболизм: основные пути обмена веществ, процессы распада и синтеза основных органических веществ: белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот в организме прокариот и эукариот; способы расчета энергетического эффекта процессов катаболизма, выражаемого числом молекул АТФ

		Максимальное количество баллов за аудиторную работу – 8 *Минимальное количество баллов за аудиторную работу* – 5	
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	*Выполнение заданий:* 1 Какие продукты образуются при окислительном дезаминировании аспарагиновой кислоты? Напишите схемы реакции, назовите продукты реакции и ферменты, катализирующие эти реакции. 2 Какие биогенные амины образуются в результате декарбоксилирования тирозина и гистидина? Напишите схемы реакций декарбоксилирования названных аминокислот и укажите ферменты, ускоряющие эти реакции. 3. Составьте уравнения реакций получения дипальмитоолеина. 4. Как осуществляется переход от углеводов к липидам? Ответ иллюстрируйте уравнениями соответствующих реакций. 5. Составьте уравнения реакций по схемам: а) триглицерид → диглицерид; б) фосфатидная кислота → диглицерид; в) ФДОА → глицерофосфат; г) глицерофосфат → 1,3-диФГК; д) глицерофосфат + стеарил-КоА → фосфатидная кислота; е) глицерофосфат → трипальмитин; ж) стеарил-КоА → тристеарин; з) ацил-КоА → олеинолиноленостеарин; и) капронил-КоА → дегидрокапронил-КоА; к) ацетил-КоА + CO_2 → малонил-КоА. 6. Составить динамическое пособие «Биосинтез белка на примере трипептида». *Критерии оценки:* 2 балла за каждое правильно выполненное задание *Максимальное количество баллов за самостоятельную работу (специальные обязательные формы)* – 12 *Минимальное количество баллов за самостоятельную работу (специальные обязательные формы)* – 7	*Темы для изучения:* «Обмен веществ и энергии. Биохимические превращения углеводов в организме человека» «Обмен липидов, белков, нуклеиновых кислот» «Гидролиз белков. Биосинтез белков» «Водный и минеральный обмен. Биологическое окисление» «Взаимосвязь и биорегуляция обмена веществ в организме» *Образовательные результаты:* Знает: Клеточный метаболизм: основные пути обмена веществ, процессы распада и синтеза основных органических веществ: белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот в организме прокариот и эукариот; способы расчета энергетического эффекта процессов катаболизма, выражаемого числом молекул АТФ
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор студента)	Предлагается выполнить одно задание на выбор. 1. Провести анализ учебников биологии, направленный на выявление вопросов биохимии в школьном курсе биологии. 2. Разработать дидактические карточки по вопросам биохимии в школьном курсе биологии. 3. Подобрать задания проблемного характера при изучении вопросов биохимии в школьном курсе биологии. 4. Разработать конспект урока по изучении вопросов биохимии (углубленный уровень обучения биологии)	*Образовательные результаты:* Знает: Клеточный метаболизм: основные пути обмена веществ, процессы распада и синтеза основных органических веществ: белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот в организме прокариот и эукариот; способы расчета энергетического эффекта процессов катаболизма, выражаемого числом молекул АТФ

		Критерии оценки выполнения 1-4 заданий: задания выполнены в полном объеме верно – 5 баллов; задание выполнено с незначительными ошибками – 4 балла; задание не выполнено или выполнено неверно – 0 баллов). 5.Разработка мультимедийных презентаций в рамках данной темы: *Критерии оценки:* 4 балла – самостоятельное выполнение, грамотное оформление, содержание соответствует теме, количество слайдов 14-16; 3 балла – грамотное оформление, содержание соответствует теме, но недостаточно четко структурирован материал, избыточность слайдов (более 15). 2 балла – презентация разработана с нарушением оформления (нет соблюдение единообразия шрифтов, присутствует гиперсылка как копирование из инета, максимум текста и т.д.), количество слайдов 10-12; 1 балл – презентация разработана с нарушением оформления (нет соблюдение единообразия шрифтов, присутствует гиперсылка как копирование из инета, максимум текста и т.д.), количество слайдов 5-6. *Максимальное количество баллов* за выполнение задания – 4 *Минимальное количество баллов* за выполнение задания – 0 *Максимальное количество баллов за самостоятельную работу (на выбор студента)* – 4 *Минимальное количество баллов за самостоятельную работу (на выбор студента)* – 0	
Контрольное мероприятие по разделу		*Выполнение вариативных заданий:* 1. Охарактеризуйте обменные процессы в организме человека (гликолиз, гликогенолиз, распад глицерина, β-окисления, распад белков в желудочно-кишечном тракте, пути распада аминокислот и т.п.). 2. Рассчитать энергетический эффект распада простого и смешенного триглицерида. *Критерии оценки:* 2 балла – материал изложен достаточно полно, применяются биохимические термины, возможно, есть недочеты; 1,5 балла – материал изложен кратко, в общих чертах, применяются биохимические термины; 1 балл – материал изложен очень кратко, в общих чертах, нет допуска применения биохимические термины из других тем, не относящихся к раскрываемому вопросу; 0 балл – материал изложен очень кратко, применены биохимические термины из других тем, не относящихся к раскрываемому вопросу. 3. Выполнение теста из 20 заданий – 4 балла *Критерии оценки:* 4 балла – выполнено верно 17 – 20 заданий; 3 балла – выполнено верно 13 – 16 заданий; 2 балла – выполнено верно 9 – 12 заданий; 1 балл – выполнены верно 8 заданий и менее. *Максимальное количество баллов за контрольное мероприятие по второму разделу* – 8 *Минимальное количество баллов за контрольное мероприятие по второму разделу* – 5	*Образовательные результаты:* Знает: Клеточный метаболизм: основные пути обмена веществ, процессы распада и синтеза основных органических веществ: белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот в организме прокариот и эукариот; способы расчета энергетического эффекта процессов катаболизма, выражаемого числом молекул АТФ

Промежуточный контроль (количество баллов)	Максимальное количество баллов – 32 Минимальное количество баллов – 17	
Промежуточная аттестация	Вопросы для промежуточного контроля по курсу представлены в фонде оценочных средств Максимальное количество баллов – 11 Минимальное количество баллов – 15	
Итого	*Максимальное количество баллов* – 100 *Минимальное количество баллов* – 56	