Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 15.11.2023 14:36:36
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-б21БХз(5г6м) Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Направленность (профиль) «Биология» и «Химия»
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**заочная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 7
аудиторные занятия	16	
самостоятельная работа	119	
часов на контроль	9	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**7(4.1)**		Итого	
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	10	10	10	10
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	119	119	119	119
Часы на контроль	9	9	9	9
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 31.08.2020 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Биологии, экологии и методики обучения

Протокол от 25.08.2020 г. № 1
Переутверждена на основании решения Ученого совета СГСПУ
Протокол заседания Ученого совета СГСПУ от 25.02.2022 г. №7.
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.07

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале:
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			
1.1	Биохимия как наука. Белки: общая характеристика, аминокислотный состав белков, структуры, функции, классификация /Лек/	7	2	1
1.2	Биохимия как наука /Ср/		6	0
1.3	Белки: общая характеристика, аминокислотный состав белков, структуры, функции, классификация /Ср/	7	8	0
1.4	Белки: реакции осаждения белков, общие и специфические цветные реакции на белки и свободные аминокислоты /Лаб/	7	2	0
1.5	Белки: реакции осаждения белков, общие и специфические цветные реакции на белки и свободные аминокислоты /Ср/	7	8	0
1.6	Нуклеиновые кислоты: общая характеристика, строение, функции. Углеводы. Определение углеводов качественными реакциями /Лек/	7	2	1
1.7	Нуклеиновые кислоты: общая характеристика, строение, функции /Ср/	7	8	0
1.8	Углеводы. Определение углеводов качественными реакциями /Лаб/	7	2	0
1.9	Углеводы. Определение углеводов качественными реакциями /Ср/	7	8	0
1.10	Липиды. Физико-химические свойства и реакции определения липидов /Ср/	7	8	0
1.11	Витамины и их роль в обмене веществ. Характеристика жиро- и водорастворимых витаминов /Ср/	7	8	0

1.12	Ферменты: строение, механизм действия. Гормоны, общая характеристика /Ср/	7	8	0
1.13	Витамины. Качественные реакции на витамины. Ферменты. Свойства ферментов как биокатализаторов /Лаб/	7	2	0
1.14	Витамины. Качественные реакции на витамины. Ферменты. Свойства ферментов как биокатализаторов /Ср/	7	8	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	8	0
2.4	Обмен липидов, белков, нуклеиновых кислот /Ср/	7	8	0
2.5	Гидролиз белков. Биосинтез белков /Ср/	7	8	0
2.6	Водный и минеральный обмен. Биологическое окисление /Ср/	7	8	0
2.7	Взаимосвязь обмена веществ в организме /Ср/	7	8	0
2.8	Контрольное мероприятие /Лаб/	7	2	0
2.9	Контрольное мероприятие /Ср/	7	9	0
	/Экзамен/	7	9	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

7 семестр, 3 лекции, 5 лабораторных занятий

Раздел 1. Биохимия как наука. Органические вещества клеток

Лекция №1 (2 часа)

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

Вопросы и задания

1. Биохимия как наука. Предмет изучения биохимии; биохимическая терминология; 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 и функции белков.

Лекция №2 (2 часа)

Нуклеиновые кислоты: общая характеристика, строение, функции. Углеводы. Определение углеводов качественными реакциями

Вопросы и задания

1. Общая характеристика нуклеиновых кислот. История изучения нуклеиновых кислот.
2. Химический состав нуклеиновых кислот: виды азотистых оснований, нуклеозиды, нуклеотиды, полинуклеотидная цепь.
3. Углеводы: общая характеристика, классификация, свойства, функции.

Лекция №3 (2 часа)

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 №1 (2 часа)

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

Вопросы и задания

1. Актуализация знаний.
2. Выполнение лабораторной работы «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 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.
8. 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?

Лабораторное занятие №2 (2 часа)

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.

Лабораторное занятие №3 (2 часа)

Витамины. Качественные реакции на витамины. Ферменты. Свойства ферментов как биокатализаторов

Вопросы и задания
1. Актуализация знаний.
2. Выполнение лабораторной работы «качественные реакции на витамины», «Обнаружение амилазы в слюне человека».
3. 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?
4. Привести примеры химических реакций по классам ферментов: оксидоредуктах, транфераз, гидролаз, лиаз, гидротаз, синтетаз.

Лабораторное занятие №4 (2 часа)

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.

Литература: 1, 2, 3.

Лабораторное занятие №5 (2 часа)

Контрольное занятие

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

Литература: 1, 2, 3.

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. Выполнение тестового задания.	Решенные и оформленные задания по теме 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
- 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:		29	53
1	Аудиторная работа	10	20
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	14	21
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	5	12
Промежуточный контроль		29	53
Раздел 2 «Обмен веществ и энергии: основы биохимических процессов, взаимосвязь обмена веществ»			
Текущий контроль по разделу:		13	24
1	Аудиторная работа	5	8
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	7	12
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	1	4
Контрольное мероприятие по разделу		5	8
Промежуточный контроль по разделу		18	32
Промежуточная аттестация		9	15
	Итого	**56**	**100**

Вид контроля		Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Раздел 1 «Биохимия как наука. Органические вещества клеток прокариот и эукариот»			
Текущий контроль по разделу		*Максимальное количество баллов* – 53 *Минимальное количество баллов* – 29	
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 – 8 *Минимальное количество баллов* за выполнение лабораторных работ – 6 *Выполнение заданий:*	Темы для изучения: «Белки: реакции осаждения белков, общие и специфические цветные реакции на белки и свободные аминокислоты». «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:

		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 – 3 балла; верно выполнены не менее 70 % задания – 3 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 – 3 *Минимальное количество баллов* за выполнение задания – 2 3. Напишите формулы кето-форм азотистых оснований, уравнения образования нуклеозидов и нуклеотидов, входящих в состав ДНК. *Критерии оценки:* все задание выполнено верно – 3 балла; задание выполнено в объеме не менее 70 % – 2 балл; задание выполнено в объеме не менее 50 % – 1 балл. *Максимальное количество баллов* за выполнение задания – 3 *Минимальное количество баллов* за выполнение задания – 2 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 6. Привести примеры химических реакций по классам ферментов: оксидоредуктах, трансфераз, 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	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

<table>
<tr><td></td><td></td><td>Максимальное количество баллов за аудиторную работу – 20
Минимальное количество баллов за аудиторную работу – 10</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.
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.</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. 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</td></tr>
</table>

		Максимальное количество баллов за самостоятельную работу (специальные обязательные формы) – 21 *Минимальное количество баллов за самостоятельную работу (специальные обязательные формы)* – 14	процессов катаболизма, выражаемого числом молекул АТФ
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	Предлагается выполнить не менее двух заданий. 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 – 5 баллов; задание выполнено с незначительными ошибками – 4 балла; задание не выполнено или выполнено неверно – 0 баллов). *Максимальное количество баллов* за выполнение задания – 5 *Минимальное количество баллов* за выполнение задания – 0 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)* – 12 *Минимальное количество баллов за самостоятельную работу (на выбор студента)* – 5	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. 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
Контрольное мероприятие по разделу		Не предусмотрено.	
Промежуточный контроль (количество баллов)		Максимальное количество баллов – 53 Минимальное количество баллов – 29	
Раздел 2. «Обмен веществ и энергии: основы биохимических процессов, взаимосвязь обмена веществ»			
Текущий контроль по разделу		*Максимальное количество баллов* – 24 *Минимальное количество баллов* – 13	
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	Темы для изучения: «Обмен веществ и энергии. Биохимические превращения углеводов в организме человека»

		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 *Максимальное количество баллов за аудиторную работу* – 8 *Минимальное количество баллов за аудиторную работу* – 5	«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
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. Запишите химизм превращения масляной кислоты в капроновую кислоту. 4. Запишите химизм превращения капроновой кислоты в ацетил-КоА. 5. Как осуществляется переход от ПВК к масляной кислоте? Ответ иллюстрируйте уравнениями соответствующих реакций. 6. Запишите химизм реакций биосинтеза масляной кислоты в цитоплазме клеток. 7. Составьте уравнения реакций получения дипальмитоолеина. 8. Составьте уравнения реакций получения пальмитоолеостеарина. 9. Как осуществляется переход от липидов к углеводам? Ответ иллюстрируйте уравнениями соответствующих реакций.	*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

		10. Как осуществляется переход от углеводов к липидам? Ответ иллюстрируйте уравнениями соответствующих реакций. 11. 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. 12. Составить динамическое пособие «Биосинтез белка на примере трипептида». *Критерии оценки:* 1 балл 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	процессов катаболизма, выражаемого числом молекул АТФ
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	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) *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 самостоятельную работу (на выбор студента)* – 4	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

	Минимальное количество баллов за самостоятельную работу (на выбор студента) – 1	
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 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
Промежуточный контроль (количество баллов)	Максимальное количество баллов – 32 Минимальное количество баллов – 18	
Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Максимальное количество баллов – 15 Минимальное количество баллов – 9	
Итого	*Максимальное количество баллов* – 100 *Минимальное количество баллов* – 56	