Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Декан биологического факультета
_____ Е.В. Маханова
"15" апреля 2021 г.

Биохимия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **зоогигиены, физиологии и биохимии**

Учебный план Направление подготовки 06.03.01 Биология
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Биоэкология"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 50
самостоятельная работа 31
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Недель	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	34	34	34	34
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	50	50	50	50
Контактная работа	50	50	50	50
Сам. работа	31	31	31	31
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Киров 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 2B8B80000FAD37B6413EF64BD9C464DF
Владелец: Симбирских Елена Сергеевна
Действителен: с 19.04.2021 до 19.07.2022

Программу составил(и):

д.в.н., заведующий кафедрой зоогигиены, физиологии и биохимии, Ермолина Светлана Александровна;к.в.н., доцент, Пилип Лариса Валентиновна

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент кафедры зоогигиены, физиологии и биохимии, Маханова Елена Владимировна

Рабочая программа дисциплины

Биохимия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 БИОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014 г. № 944)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 06.03.01 Биология
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Биоэкология"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 15.04.2021 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена методической комиссией

биологического факультета Протокол № 7 от "15" апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

зоогигиены, физиологии и биохимии

Протокол № 5 от "15" апреля 2021 г.

Зав. кафедрой _____ д.в.н., доцент Ермолина Светлана Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

зоогигиены, физиологии и биохимии

Протокол от "__" _____ 2022 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

зоогигиены, физиологии и биохимии

Протокол от "__" _____ 2023 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

зоогигиены, физиологии и биохимии

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

зоогигиены, физиологии и биохимии

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	заключается в изучении структуры и свойств важнейших биологических соединений – белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов; их химических превращений в организме и значение этих превращений для понимания физико-химических основ жизнедеятельности, молекулярных механизмов наследственности, регуляции и адаптации биохимических процессов в организме при изменении условий окружающей среды.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.Б
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками не ниже 1 уровня(низкого), полученными при изучении следующих дисциплин:
2.1.2	Математика
2.1.3	Химия физическая и коллоидная
2.1.4	Химия органическая
2.1.5	Химия неорганическая и аналитическая
2.1.6	Основы анатомии
2.1.7	Микробиология и вирусология
2.1.8	Цитология и гистология
2.1.9	Биология человека
2.1.10	Физиология человека и животных
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы биотехнологии
2.2.2	Методы экологических исследований
2.2.3	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2: способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	
Знать:	
Уровень 1	основные понятия биохимии, необходимые для формирования базовых основ экологической грамотности и решения профессиональных задач, а также для понимания последствий влияния различных факторов на метаболизм организма животных и человека
Уровень 2	основные понятия и закономерности биохимических процессов, необходимых для формирования базовых основ экологической грамотности и решения профессиональных задач, а также для понимания последствий влияния различных факторов на метаболизм организма животных и человека
Уровень 3	понятия, закономерности и направления течения биохимических процессов, необходимых для формирования комплексных экологических знаний и решения профессиональных задач, а также для понимания последствий влияния различных факторов на метаболизм организма животных и человека
Уметь:	
Уровень 1	использовать полученные в рамках дисциплины биохимия знания в своей дальнейшей профессиональной деятельности, прогнозируя направление течения биохимических реакций в организме
Уровень 2	использовать полученные в рамках дисциплины биохимия знания в своей дальнейшей профессиональной деятельности, прогнозируя направление течения биохимических реакций в организме и последствия для него
Уровень 3	полноценно использовать полученные в рамках дисциплины биохимия знания в своей дальнейшей профессиональной деятельности, прогнозируя направление течения биохимических реакций в организме и последствия для него
Владеть:	
Уровень 1	представлением о биохимическом составе организма и метаболизме живых организмов на примере человека, а также системой знаний, навыков и умений для изучения последующих специальных дисциплин
Уровень 2	знаниями о биохимическом составе организма и особенностям метаболизма у разных животных и человека, а также системой знаний, навыков и умений для изучения последующих специальных дисциплин профессионального цикла
Уровень 3	объёмными знаниями о биохимическом составе организма и особенностям метаболизма у разных видов

	животных и человека, а также системой знаний, навыков и умений для глубокого изучения последующих специальных дисциплин профессионального цикла

ОПК-5: способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	
Знать:	
Уровень 1	структурные составляющие организма животных и человека на клеточном и субклеточном уровне, а также общие закономерности протекания биохимических реакций в организме
Уровень 2	структурные составляющие организма животных и человека на клеточном и субклеточном уровне, а также особенности протекания биохимических процессов в организме с учетом различных факторов, в том числе внешней среды
Уровень 3	структурные составляющие организма различных животных и человека животных на клеточном и субклеточном уровне, а также особенности протекания биохимических процессов в организме с учетом различных факторов, в том числе внешней среды
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять подбор биохимических методов и проводить качественные биохимические исследования биологических жидкостей и тканей с учетом правил техники безопасности при работе в биохимической лаборатории
Уровень 2	осуществлять подбор биохимических методов и проводить качественные и количественные биохимические исследования биологических жидкостей и тканей с учетом правил техники безопасности при работе в биохимической лаборатории и оценивать их в сравнении с литературными данными
Уровень 3	осуществлять подбор биохимических методов и проводить качественные и количественные биохимические исследования биологических жидкостей и тканей с учетом правил техники безопасности при работе в биохимической лаборатории; интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных и человека, а также оценивать их в сравнении с литературными данными
Владеть:	
Уровень 1	навыками постановки и проведения биохимического эксперимента для понимания сущности протекания биохимических процессов на клеточном уровне
Уровень 2	навыками постановки и проведения биохимического эксперимента для понимания сущности протекания биохимических процессов на клеточном и субклеточном уровне
Уровень 3	навыками постановки и проведения биохимического эксперимента для глубокого понимания сущности протекания биохимических процессов на клеточном и субклеточном уровне

ПК-1: способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	
Знать:	
Уровень 1	принцип работы приборов, в том числе современных, используемых в биохимической лаборатории с учетом основных правил техники безопасности при работе в биохимической лаборатории
Уровень 2	устройство и принцип работы приборов, в том числе современных, используемых в биохимической лаборатории с учетом основных правил техники безопасности при работе в биохимической лаборатории
Уровень 3	устройство и принцип работы приборов, в том числе современных, используемых в биохимической лаборатории с учетом основных правил техники безопасности при работе в биохимической лаборатории, а также основные технические возможности работы специализированного оборудования для биохимического анализа
Уметь:	
Уровень 1	использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении биохимических исследований
Уровень 2	использовать приборы и лабораторное оборудование, в том числе современные, при проведении биохимических исследований
Уровень 3	самостоятельно использовать приборы и лабораторное оборудование, в том числе современные, при проведении биохимических исследований с пониманием принципа работы прибора
Владеть:	
Уровень 1	навыками обращения приборами, оборудованием,химической посудой при безопасной работе (с учетом знаний техники безопасности) в биохимической лаборатории
Уровень 2	навыками обращения приборами, оборудованием,химической посудой, в том числе современными, при безопасной работе (с учетом знаний техники безопасности) при исследовании биологических жидкостей и тканей в биохимической лаборатории
Уровень 3	уверенными навыками обращения и методами исследования на современной приборной технике с приборами и оборудованием для безопасной работы с учетом знаний техники безопасности при исследовании биологических жидкостей и тканей в биохимической лаборатории

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**

3.1.1	понятия, закономерности и направления течения биохимических процессов, необходимых для формирования комплексных экологических знаний и решения профессиональных задач, а также для понимания последствий влияния различных факторов на метаболизм организма животных и человека;
3.1.2	структурные составляющие организма различных животных и человека животных на клеточном и субклеточном уровне, а также особенности протекания биохимических процессов в организме с учетом различных факторов, в том числе внешней среды;
3.1.3	устройство и принцип работы приборов, в том числе современных, используемых в биохимической лаборатории с учетом основных правил техники безопасности при работе в биохимической лаборатории;
3.1.4	основные технические возможности работы специализированного оборудования для биохимического анализа.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	полноценно использовать полученные в рамках дисциплины биохимия знания в своей дальнейшей профессиональной деятельности, прогнозируя направление течения биохимических реакций в организме и последствия для него;
3.2.2	осуществлять подбор биохимических методов и проводить качественные и количественные биохимические исследования биологических жидкостей и тканей с учетом правил техники безопастности при работе в биохимической лаборатории; интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных и человека, а также оценивать их в сравнении с литературными данными;
3.2.3	использовать приборы и лабораторное оборудование, в том числе современные, при проведении биохимических исследований с пониманием принципа работы прибора.
3.3	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (Владеть):**
3.3.1	объёмными знаниями о биохимическом составе организма и особенностям метаболизма у разных видов животных и человека, а также системой знаний, навыков и умений для глубокого изучения последующих специальных дисциплин профессионального цикла;
3.3.2	навыками постановки и проведения биохимического эксперимента для глубокого понимания сущности протекания биохимических процессов на клеточном и субклеточном уровне;
3.3.3	навыками обращения и методами исследования на современной приборной технике с приборами и оборудованием для безопасной работы с учетом знаний техники безопасности при исследовании биологических жидкостей и тканей в биохимической лаборатории.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Жирорастворимые витамины. Водорастворимые витамины. Классификация, номенклатура. Провитамины. Антивитамины. Витаминоподобные вещества. Источники, биологическое значение, клинические проявления при гипо-, а- и гипервитаминозах, применение . /Лек/	5	2	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Ферменты. Химическая природа. Строение ферментов. Коферменты. Свойства ферментов. Энзимодиагностика и энзимотерапия. Номенклатура и классификация ферментов. Механизм действия ферментов. Практическое применение ферментов. /Лек/	5	2	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Гормоны. Классификация, биологическая роль, механизм действия. Характеристика отдельных представителей. /Лек/	5	2	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	

1.4	Метаболизм. Обмен энергии и углеводов.Понятие об обмене веществ. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование. Активирование веществ в организме.Транспортные системы и процессы. Углеводы организма как составляющие клетки. Химическое строение и биологическая роль в организме. Обмен углеводов. Переваривание, всасывание. Глюкоза крови. Гликогенез и гликонеогенез. /Лек/	5	2	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Обмен углеводов. Механизм анаэробного окисления углеводов в тканях: гликолиз и гликогенолиз. Аэробное окисление углеводов. Цикл трикарбоновых кислот, его значение в обмене веществ. Регуляция углеводного обмена. Энергетическая эффективность окисления углеводов. /Лек/	5	2	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Обмен липидов. Липиды организма как составляющие клетки. Мембранные липиды. Химическое строение и биологическая роль в организме. Обмен липидов. Переваривание и всасывание. Роль желчных кислот. Транспорт жирных кислот. Распад глицерина и жирных кислот в тканях. Образование кетоновых тел. Обмен стеридов. Обмен фосфатидов. /Лек/	5	2	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.7	Обмен простых белков. Белки организма как составляющие клетки. Мембранные белки. Химическое строение и биологическая роль. Уровни организации белковой молекулы. Фибрилярные и глобулярные белки. Классификация белков. Азотистый обмен. Значение избытка и недостатка белка в организме. Обмен простых белков. Переваривание и всасывание белков и аминокислот. Тканевые превращения аминокислот. Образование и выделение конечных продуктов обмена белков. /Лек/	5	2	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.8	Обмен сложных белков. Особенности распада и синтеза хромопротеидов и нуклеопротеидов. Связь обменов веществ /Лек/	5	2	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Лабораторные занятия						
2.1	Жирорастворимые витамины.Физико-химические свойства жирорастворимых витаминов. Лабораторная работа. "Качественные реакции на витамины А и Д". Иллюстрационный материал по жирорастворимым витаминам. /Лаб/	5	2	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	2	

2.2	Водорастворимые витамины.Физико-химические свойства водорастворимых витаминов. Лабораторная работа."Качественные реакции на витамины В1, В2, В5, и В6". Иллюстрационный материал по водорастворимым витаминам. /Лаб/	5	2	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	2	
2.3	Витамин С. Лабораторная работа."Качественное и количественное определение витамина С в продуктах растительного происхождения". /Лаб/	5	2	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	2	
2.4	Ферменты - гидролазы. Лабораторная работа. "Открытие действия фосфатазы, уреазы и ацетилхолинэстеразы". /Лаб/	5	2	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	2	
2.5	Гормоны. Лабораторная работа."Качественные реакции на гормоны инсулин, адреналин, эстрон и тироксин". Иллюстрационный материал по гормонам. /Лаб/	5	2	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	2	
2.6	Минеральный обмен. Лабораторная работа."Определение кальция и фосфора в сыворотке крови" /Лаб/	5	2	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	2	
2.7	Контрольная работа № 1 "Витамины, ферменты, гормоны, минеральные вещества" /Лаб/	5	2	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
2.8	Углеводы организма как составляющие клетки. Роль моносахаридов в организме. Лабораторная работа. "Экспресс метод определения глюкозы в крови (глюкометр). Клинико-биологическое значение глюкозы. /Лаб/	5	2	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
2.9	Роль ди- и полисахаридов в организме. Лабораторная работа. "Кислотный гидролиз крахамала". Брожение углеводов /Лаб/	5	2	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
2.10	Контрольная работа № 2 по теме «Углеводы. Обмен углеводов в организме» /Лаб/	5	2	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	

2.11	Простые жиры организма как составляющие клетки. Лабораторная работа. "Определение холестерина в сыворотке крови". Клинико-биологическое значение холестерина. /Лаб/	5	2	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
2.12	Сложные жиры как составляющие организма. Лабораторная работа "Определение кетоновых тел в молоке ". Клинико-биологическое значение. /Лаб/	5	2	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
2.13	Обмен липидов. Роль желчных кислот в переваривании и всасывании жиров. Лабораторная работа "Эмульгирование жира". /Лаб/	5	2	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
2.14	Простые белки как составляющие клетки. Физико-химические свойства белков сыворотки крови. /Лаб/	5	2	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
2.15	Сложные белки как составляющие клетки. Лабораторная работа "Гидролиз нуклеопротеидов". /Лаб/	5	2	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
2.16	Контрольная работа № 3 по теме «Белки и липиды организма. Обмен белков и липидов в организме» /Лаб/	5	4	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Самостоятельная работа						
3.1	Подготовка к лекциям и лабораторным занятиям /Ср/	5	10	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Углеводы организма. Особенности строения моносахаридов, дисахаридов, гомополисахаридоы и гетерополисахаридов /Ср/	5	3	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Липиды организма. Особенности строения триглицеридов, восков, стеринов, фосфолипидов и гликолипидов /Ср/	5	3	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Белки организма. Особенности строения белков с учётом уровней их организации и физико-химических свойств. /Ср/	5	3	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	

3.5	Роль кальция, фосфора, натрия, калия, серы, йода, селена, меди, железа, кобальта в организме. /Ср/	5	3	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
3.6	Подготовка к экзамену. /Ср/	5	9	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
3.7	/Экзамен/	5	27	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	Горчаков Э.В., Багамаев Б.М., Федота Н.В., Оробец В.А.	Основы биологической химии [Электронный ресурс]: Учебник Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/112688	Издательство "Лань", 2019
Л1.2	Комов В.П., Шведова В.Н.	Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/viewer/biohimiya-396209#page/1	Москва, Юрайт, 2016

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	Кононский, А. И.	Биохимия животных: учебник для вузов	М.: Колос, 1992
Л2.2	А. В. Чечеткин, И. Д. Головацкий, П. А. Калиман, В. И. Воронянский; под ред. А. В. Чечеткина.	Биохимия животных: учебник	М. : Высш. шк., , 1982
Л2.3	Л. В. Капилевич, Е. Ю. Дьякова, Е. В. Кошельская, В. И. Андреев.	Биохимия человека [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/414209	М.: Издательство Юрайт, 2018
Л2.4	Дрюк В. Г., Скляр С. И., Карцев В. Г.	Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие Режим доступа: https://urait.ru/bcode/455494	Москва : Издательство Юрайт, 2020

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Ермолина, С. А., Пилип, Л. В.	Витамины: учеб. нагляд. пособие по биол. химии для лаб.-практ. занятий	Киров: ВГСХА, 2008

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.2	Бакина, Т. А., Ермолина, С. А., Пилип, Л.В.	Ферменты: учеб. пособие для студентов фак. ветеринар. медицины и биол. фак.	Киров: Вят. ГСХА, 2009
Л3.3	Пилип, Л. В., Ермолина, С. А.	Гормоны: учеб. наглядное пособие по биол. химии для лаб.-практ. занятий	Киров: ВГСХА, 2010
Л3.4	С. А. Ермолина, Л. В. Пилип	Биологическая химия [Электронный ресурс]: лаб. практикум Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Found.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2013
Л3.5	Пилип, Л. В., Ермолина, С. А.	Биохимия [Электронный ресурс]: учеб. пособие для самостоятельной и контрольной работ обучающихся заочной и очно-заочной форм обучения направления подготовки 06.03.01 - Биология Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2018
Л3.6	Ермолина С.А., Пилип Л.В.	Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов ветеринарного и биологического факультетов Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Found.asp	ФГОУ ВПО Вятская государственн ая сельскохозяйс твенная академия, 2010

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана
Э2	ХиМиК: сайт о химии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.xumuk.ru/ - Загл. с экрана
Э3	Электронная библиотека по химии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/ - Загл. с экрана

6.3. Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09
6.3.1.8	Консультант Плюс
6.3.1.9	Гарант Аэро

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных

6.3.2.1	Информационная справочная система: КонсультантПлюс
6.3.2.2	Информационная справочная система: Гарант Аэро
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа:
6.3.2.4	http://elibrary.ru/defaultx.asp
6.3.2.5	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятская ГСХА Режим доступа http://46.183.163.35/MarcWeb2
6.3.2.6	Профессиональная база данных: Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Кировской области, http://www.dsx-kirov.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), представлено в Приложении 3.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.
При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; дискуссия; обсуждение и разрешение проблем; творческие задания; разбор конкретных ситуаций. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.
Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

–самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);

–подготовка к лабораторным занятиям;

–подготовка к мероприятиям текущего контроля;

–подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины
Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических (семинарских), лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям. Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

3. Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

4. Подготовка к мероприятиям текущего контроля. В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством промежуточного контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

5. Подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лабораторных занятий. В процессе подготовки к экзамену выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед экзаменом.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
Биохимия

Направление подготовки 06.03.01 Биология
Направленность (профиль) программы бакалавриата «Биоэкология»
Квалификация бакалавр

Киров 2021

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Биохимия» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

ФОС разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Минобрнауки России от 07.08.2014 г. № 944;
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология; направленность (профиль) программы бакалавриата – «Биоэкология»;
- положения «О порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Общепрофессиональные компетенции:

способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2);

способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5).

Профессиональные компетенции:

способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1).

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Код формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы		
	Начальный	Основной	Заключительный
ОПК-2	Б1.Б.06 Математика Б1.Б.08 Физика Б1.Б.09.01 Химия неорганическая и аналитическая Б1.Б.10 Ботаника Б1.Б.11 Зоология беспозвоночных Б1.Б.12 Зоология позвоночных Б1.Б.21 Общая биология Б1.Б.23 География Б1.В.16 Териология Б1.В.23 Почвоведение с основами геологии Б1.В.01.01.01(У) Учебная практика Зоология Б1.В.01.01.02(У) Учебная практика Ботаника и география растений	Б1.Б.09.02 Химия органическая Б1.Б.09.03 Химия физическая и коллоидная Б1.Б.18 Биохимия Б1.Б.30 Охрана природы и природопользование Б1.Б.31 Общая экология Б1.В.05 Физиология растений Б1.В.06 Прикладная экология Б1.В.07 Геохимия и геофизика биосферы Б1.В.08 Геоэкология Б1.В.17 Орнитология Б1.В.20 Эмбриология Б1.В.ДВ.01.01 Экологическая химия Б1.В.ДВ.01.02 Химические методы контроля окружающей среды Б1.В.ДВ.02.02 Экология популяций и сообществ Б1.В.ДВ.03.01 Аквакультура Б2.В.01.01.04(У) Учебная практика Почвоведение с основами геологии Б2.В.01.01.05(У) Учебная практика Общая экология	Б1.В.14 Гигиена человека и животных Б1.В.ДВ.04.02 Сельскохозяйственная экология Б1.В.ДВ.05.01 Промышленная экология Б1.В.ДВ.05.02 Основы экологической безопасности Б1.В.ДВ.07.02 Заповедное дело Б1.В.ДВ.08.01 Методы экологических исследований Б2.В.02.02(П) Преддипломная практика Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру зашиты ФТД.В.01 GIS-технологии в экологическом мониторинге ФТД.В.02 Ландшафтоведение

		Б2.В.01.01.06(У) Учебная практика Специальная по экологии Б2.В.02.01(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
ОПК-5	Б1.Б.15 Цитология и гистология	Б1.Б.14 Микробиология и вирусология Б1.В.02 Иммунобиология	Б1.Б.18 Биохимия Б1.В.04 Биофизика клетки Б2.В.02.02(П) Преддипломная практика Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру зашиты
ПК-1	Б1.Б.08 Физика Б1.Б.09.01 Химия неорганическая и аналитическая Б1.Б.15 Цитология и гистология Б1.В.01.01.01(У) Учебная практика Зоология	Б1.Б.09.02 Химия органическая Б1.Б.09.3 Химия физическая и коллоидная Б1.Б.14 Микробиология и вирусология Б1.Б.18 Биохимия Б1.Б.29 Основы научных исследований Б1.В.02 Иммунобиология Б1.В.04 Биофизика клетки	Б1.В.ДВ.01.01 Экологическая химия Б1.В.ДВ.01.02 Химические методы контроля окружающей среды Б1.В.ДВ.08.01 Методы экологических исследований Б2.В.02.01(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Б2.В.02.02(П) Преддипломная практика Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру зашиты ФТД.В.01 GIS-технологии в экологическом мониторинге

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине (практике) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

ОПК-2: способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения		
Знать:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	основные понятия биохимии, необходимые для формирования базовых основ экологической грамотности и решения профессиональных задач, а также для понимания последствий влияния различных факторов на метаболизм организма животных и человека	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность выполнения практических заданий с использованием закономерностей биологической химии; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы.
Уровень 2	основные понятия и закономерности биохимических процессов, необходимых для формирования базовых основ экологической грамотности и решения профессиональных задач, а также для понимания последствий влияния различных факторов на метаболизм организма животных и человека	

Уровень 3	понятия, закономерности и направления течения биохимических процессов, необходимых для формирования комплексных экологических знаний и решения профессиональных задач, а также для понимания последствий влияния различных факторов на метаболизм организма животных и человека	
Уметь:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	использовать полученные в рамках дисциплины биохимия знания в своей дальнейшей профессиональной деятельности, прогнозируя направление течения биохимических реакций в организме	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность выполнения практических заданий с использованием закономерностей биологической химии; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы.
Уровень 2	использовать полученные в рамках дисциплины биохимия знания в своей дальнейшей профессиональной деятельности, прогнозируя направление течения биохимических реакций в организме и последствия для него	
Уровень 3	полноценно использовать полученные в рамках дисциплины биохимия знания в своей дальнейшей профессиональной деятельности, прогнозируя направление течения биохимических реакций в организме и последствия для него	
Владеть:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	представлением о биохимическом составе организма и метаболизме живых организмов на примере человека, а также системой знаний, навыков и умений для изучения последующих специальных дисциплин	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность выполнения практических заданий с использованием закономерностей биологической химии; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы.
Уровень 2	знаниями о биохимическом составе организма и особенностям метаболизма у разных животных и человека, а также системой знаний, навыков и умений для изучения последующих специальных дисциплин профессионального цикла	
Уровень 3	объёмными знаниями о биохимическом составе организма и особенностям метаболизма у разных видов животных и человека, а также системой знаний, навыков и умений для глубокого изучения последующих специальных дисциплин профессионального цикла	
ОПК-5: способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности		
Знать:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	структурные составляющие организма животных и человека на клеточном и субклеточном уровне, а также общие закономерности протекания биохимических реакций в организме	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность выполнения практических заданий с использованием закономерностей биологической химии; - логичность, обоснованность,
Уровень 2	структурные составляющие организма животных и человека на клеточном и субклеточном уровне, а также особенности протекания биохимических процессов в организме с учетом различных факторов, в том числе внешней среды	

Уровень 3	структурные составляющие организма различных животных и человека животных на клеточном и субклеточном уровне, а также особенности протекания биохимических процессов в организме с учетом различных факторов, в том числе внешней среды	четкость ответа, ответы на вопросы.
Уметь:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	осуществлять подбор биохимических методов и проводить качественные биохимические исследования биологических жидкостей и тканей с учетом правил техники безопасности при работе в биохимической лаборатории	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность выполнения практических заданий с использованием закономерностей биологической химии; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы.
Уровень 2	осуществлять подбор биохимических методов и проводить качественные и количественные биохимические исследования биологических жидкостей и тканей с учетом правил техники безопасности при работе в биохимической лаборатории и оценивать их в сравнении с литературными данными	
Уровень 3	осуществлять подбор биохимических методов и проводить качественные и количественные биохимические исследования биологических жидкостей и тканей с учетом правил техники безопасности при работе в биохимической лаборатории; интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных и человека, а также оценивать их в сравнении с литературными данными	
Владеть:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	навыками постановки и проведения биохимического эксперимента для понимания сущности протекания биохимических процессов на клеточном уровне	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность выполнения практических заданий с использованием закономерностей биологической химии; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы.
Уровень 2	навыками постановки и проведения биохимического эксперимента для понимания сущности протекания биохимических процессов на клеточном и субклеточном уровне	
Уровень 3	навыками постановки и проведения биохимического эксперимента для глубокого понимания сущности протекания биохимических процессов на клеточном и субклеточном уровне	
ПК-1: способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ		
Знать:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	принцип работы приборов, в том числе современных, используемых в биохимической лаборатории с учетом основных правил техники безопасности при работе в биохимической лаборатории	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность выполнения практических заданий с использованием закономерностей биологической химии; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы.
Уровень 2	устройство и принцип работы приборов, в том числе современных, используемых в биохимической лаборатории с учетом основных правил техники безопасности при работе в биохимической лаборатории	

Уровень 3	устройство и принцип работы приборов, в том числе современных, используемых в биохимической лаборатории с учетом основных правил техники безопасности при работе в биохимической лаборатории, а также основные технические возможности работы специализированного оборудования для биохимического анализа	
Уметь:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении биохимических исследований	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность выполнения практических заданий с использованием закономерностей биологической химии; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы.
Уровень 2	использовать приборы и лабораторное оборудование, в том числе современные, при проведении биохимических исследований	
Уровень 3	самостоятельно использовать приборы и лабораторное оборудование, в том числе современные, при проведении биохимических исследований с пониманием принципа работы прибора	
Владеть:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	навыками обращения приборами, оборудованием, химической посудой при безопасной работе (с учетом знаний техники безопасности) в биохимической лаборатории	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность выполнения практических заданий с использованием закономерностей биологической химии; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы.
Уровень 2	навыками обращения приборами, оборудованием, химической посудой, в том числе современными, при безопасной работе (с учетом знаний техники безопасности) при исследовании биологических жидкостей и тканей в биохимической лаборатории	
Уровень 3	уверенными навыками обращения и методами исследования на современной приборной технике с приборами и оборудованием для безопасной работы с учетом знаний техники безопасности при исследовании биологических жидкостей и тканей в биохимической лаборатории	

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Биохимия» на экзамене применяется аналитическая четырехбальная шкала оценивания.
Шкала оценивания:

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		Описание показателя			
1	Уровень усвоения обучающимсяте о-ретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач.	Низкий уровень усвоения материала. Продемонстрировано незнание значительной части программного материала.	Представлены знания только основного материала, но не усвоены его детали. Не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических	Твердое знание программного материала, основной и дополнительной литературы. Правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций, демонстрирует	Всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы, демонстрирует способность применять теоретические

			ситуаций.	хороший уровень усвоения материала.	знания для анализа практических ситуаций.
2	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы.	Не способен аргументированно и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки в ответах; нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы.	Неточности в ответах, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Грамотное и по существу изложение теоретического материала, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы.	Последовательно, четко и логично отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; делает правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала.
3	Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.	Имеются многочисленные пропуски занятий, задолженность по текущему контролю знаний.	Имеются пропуски занятий, частичная задолженность по текущему контролю знаний.	Активная, задолженность отсутствует	Активная, задолженность отсутствует

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе освоения дисциплины

Теоретические вопросы
по дисциплине «Биохимия»
для промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Витамины, как дополнительные пищевые факторы. Классификация и номенклатура витаминов. Потребность в витаминах. Распространение в природе.
2. Гипо- и гипервитаминозы, антивитамины.
3. Водорастворимые витамины (С, Р, B_1, B_2, B_3, B_5, B_6, B_{12}, Н, ПАБК), их химическое строение и биологическая роль.
4. Жирорастворимые витамины (A, D, E, F, K, Q). Их роль в организме.
5. Связь витаминов с ферментами.
6. Свойства ферментов, классификация и номенклатура ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов.
7. Ферменты, строение простых и сложных ферментов. Коферменты: НАД, ФАД, ПФ, КоА-SH, ТПФ.
8. Понятия о гормонах, их роль. Классификация гормонов. Механизм действия гормонов в зависимости от их химической природы.
9. Гормоны белковой природы (гормоны гипофиза, щитовидной и паращитовидной железы, поджелудочной железы, мозгового слоя надпочечников).
10. Гормоны стероидной природы (половые гормоны, гормоны коры надпочечников).
11. Обмен веществ, этапы его. Биологическое окисление, дыхательная (цитохромная) цепь. Окислительное фосфорилирование. Активирование веществ в организме.
12. Углеводы организма животных (триозы – глицериновый альдегид, диоксиацетон; пентозы – рибоза, дезоксирибоза, ксилоза; гексозы – глюкоза, галактоза, фруктоза; дисахариды – лактоза, мальтоза, сахароза; полисахариды – целлюлоза, гликоген, крахмал; гетерополисахариды – гепарин, гиалуроновая кислота, хондроитинсерная кислота). Значение углеводов.
13. Переваривание углеводов, особенности переваривания у жвачных животных.
14. Глюкоза крови. Регуляция уровня сахара крови. Гипо-, гипергликемия, глюкозурия.
15. Гликолиз – анаэробный распад углеводов. Механизм гликолиза, конечный продукт, энергетический выигрыш. Биологическая роль гликолиза.

16. Аэробный распад углеводов. Цикл Кребса, его значение. Энергетический выигрыш аэробного распада глюкозы.
17. Липиды (нейтральные жиры (триглицериды), фосфатиды, стерины и стериды, воска). Строение, значение.
18. Переваривание жиров. Роль желчных кислот. Особенности переваривания жиров у жвачных животных.
19. Распад жиров в тканях. Окисление глицерина.β - окисление жирных кислот.
20. Белки тканей, их биологическое значение, элементарный состав, классификация.
21. Белки полноценные и неполноценные, заменимые и незаменимые аминокислоты. Потребность организма животных в белках. Азотистый баланс, его виды.
22. Уровни организации белковой молекулы.
23. Характеристика простых белков (альбумины, глобулины, гистоны, протамины), протеиноиды (эластин, коллаген, кератин).
24. Сложные белки (глюкопротеиды, липопротеиды, фосфопротеиды, хромопротеиды, нуклеопротеиды), их строение, значение.
25. Переваривание белков. Особенности переваривания белков у жвачных животных.
26. Процессы дезаминирования, переаминирования, декарбоксилирования аминокислот. Их значение.
27. Синтез собственных белков тканей организма.
28. Образование, обезвреживание и утилизация аммиака (орнитиновый цикл Кребса).
29. Понятие о связи обменов. Возможность превращения одних веществ в другие.
30. Виды нуклеиновых кислот, их химический состав, строение, значение.
31. Макроэргические вещества на примере АТФ, их роль.
32. Роль макро- и микроэлементов.

Типовой вариант экзаменационного билета по дисциплине
«Биологическая химия с основами физической и коллоидной химии»

Министерство сельского хозяйства РФ ФГБОУ ВО Вятская ГСХА	**Экзаменационный билет № 1**	"УТВЕРЖДАЮ" Зав. кафедрой зоогигиены, физиологии и биохимии _____ С.А. Ермолина
	Дисциплина Биологическая химия с основами физической и коллоидной химии	
1. Холестерин, строение и биологическая роль. 2. Анаэробный гликолиз. Химизм реакций. Значение 3. Адреналин, строение, биологическая роль, механизм действия 4. Буферные системы, механизм действия буферных систем крови		

Типовой вариант тестового задания по дисциплине
«Биологическая химия с основами физической и коллоидной химии»

ОПК-2: способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения

1. Жироратворимыми витаминами являются (дайте несколько правильных ответов):
А. Аскорбиновая кислота
Б. Никотиновая кислота
В. Ретинол
Г. Токоферол
Д. Холекальциеферол

2. Заболевание ксерофтальмия возникает при недостатке витамина:
А. Тиамина
Б. Ретинола
В. Никотиновой кислоты
Г. Пиридоксина
Д. Биотина

3. Витамин, синтезирующийся из глюкозы у всех за исключением морских свинок, обезьян и человека:
А. К

Б. Д
В. Е
Г. С
Д. B_1

4. В состав кофермента тиаминпирофосфата (ТПФ) входит витамин:
А. K_2
Б. $Д_3$
В. Е
Г. С
Д. B_1

5. По химической природе ферменты являются:
А. Глобулярными белками
Б. Фибриллярными белками
В. Углеводами
Г. Липидами

6. Пепсин - это фермент:
А. Желудка
Б. Тонкой кишки
В. Печени
Г. Толстой кишки

7. Простетическая группа ферментов представлена (выбери несколько ответов0:
А. Аминокислотами
Б. Водорастворимыми витаминами
В. Ионами металлов
Г. Липидами

8. В поджелудочной железе синтезируются гормоны:
А. Тироксин
Б. Инсулин
В. Глюкагон
Г. Эстрон

9. Производными аминокислоты тирозина являются гормоны:
А. Прогестерон
Б. Тироксин
В. Пролактин
Г. Альдостерон

10. Ацидоз - это:
А. Смещение pH крови в кислую сторону
Б. Смещение pH крови в щелочную сторону
В. Жировая дистрофия печени
Г. Синоним гепатоза

ОПК-5: способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности

11. При голодании наблюдается:
А. **Гиперхолестеринемия**
Б. Гипохолестеринемия
В. Нормальное содержание холестерина в сыворотке крови

12. Стеаторрея – это:
А**. Появление липидов в кале**
Б. Резкое исхудание организма
В. Симптомо-комплекс диареи
Г. Непереваренные частички корма в кале

13. Причинами развития кетозов являются (выбери несколько правильных ответов):
А**. Избыток белка и недостаток углеводов в рационе**
Б. **Кормление силосом с большим содержанием масляной кислоты**
В. Перекорм животных
Г. Стресс

14. Уровень глюкозы в крови человека поддерживается на постоянном уровне в пределах:
А. **3,33-5,55 мкмоль/л**
Б. менее 3,33 мкмоль/л
В. более 5,55 мкмоль/л

15. Снижение общего белка сыворотки крови называется:
А. Диспротеинемия
Б. **Гипопротеинемия**
В. Гиперпротеинемия
Г. Гиперальбунемия

16. Панкреатит у моногастричных возникает вследствие:
А. **Несбалансированного питания (избыток жирной и острой пищи)**
Б. Избытка белка в рационе
В. Гипервитаминоза К
Г. Гастрита

17. Появление глюкозы в моче это:
А. Норма
Б. Иногда может быть при погрешностях в питании
В. **Всегда патология**

18. Кетоурия это:
А. **Выделение кетоновых тел с мочой**
Б. Выделение кетоновых тел с молоком и мочой
В. Выделение кетоновых тел с выдыхаемым воздухом

19. Самая низкая физиологическая концентрация глюкозы в крови у:
А. **Крупный рогатый скот**
Б. Свиньи
В. Человек
Г. Птица

20. Какой гемоглобин является аномальным в результате генетического дефекта (выберите несколько правильных ответов):
А. Hb A
Б. Hb F
В. Hb S
Г. Hb A1

ПК-1: способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

21. При разбавлении концентрированных кислот, особенно серной, важно:
А. Вливать кислоту в воду
Б. Вливать воду в кислоту
В. Вливать щёлочь в кислоту
Г. Вливать спирт в кислоту

22. При попадании на кожу концентрированных кислот следует:
А. Промыть водой
Б. Промыть раствором слабой кислоты
В. Позвонить в скорую помощь
Г. Обработать спиртом

23. Где должны проводиться работы с ядовитыми и вредными веществами в химической лаборатории?

А. На рабочем месте в лаборатории;
Б. В вытяжном шкафу;
В. На столе при открытой форточке.

24. Спиртовку необходимо зажигать:
А. Спичкой;
Б. Свечой;
В. Зажигалкой.

25. Нагревать вещества можно в посуде:
А. Толстостенной;
Б. Тонкостенной;
В. Пластиковой.

26. Фарфоровой посудой является:
А. Стаканы;
Б. Ступки с пестиками;
В. Чашки Петри.

27. Перед проведением эксперимента необходимо:
А. Отмерить реактивы с помощью подручных средств;
Б. Отмерить необходимые реактивы строго по инструкции;
В. Отмерить необходимые реактивы на «глазок».

28. При ожоге раствором щёлочи необходимо в первую очередь:

А. Позвонить 911;
Б. Немедленно промыть водой;
В. Промыть раствором щёлочи.

29. В пробирке жидкость при нагревании должна занимать:
А. Не более 1/3 объёма;
Б. ½ объёма;
В. Всю пробирку.

30. В биохимической лаборатории разрешено:
А. Проводить биохимические исследования
Б. Принимать пищу
В. Находится посторонним лицам
Г. Сливать реактивы не по методике исследования

31. Качественной реакцией на пептидную связь в белках называют:
А. Биуретовую реакцию
Б. Ксантопротеиновую реакцию
В. Реакцию Фоля
Г. Реакцию Фелинга

32. Методом Илька определяют:
А. Количество белка в моче
Б. Концентрацию холестерина в сыворотке крови
В. Качественное определение углеводов
Г. Растворимость сывороточных глобулинов

33. Лабораторным оборудованием и аппаратурой являются:
А. pH-метр
Б. Стаканы
В. Фиксационный станок
Г. Термостат

34. Хроматография –эффективный метод исследования в биохимии, позволяющий:
А. Разделить сложные смеси различных химических соединений
Б. Исследовать неограниченный диапазон веществ
В. Измерить концентрацию вещества

35. Для биохимического анализа необходимо использовать воду:
А. Дистиллированную
Б. Водопроводную
В. Колодезную
Г. Подогретую до 37 градусов Цельсия.

36. Потенциометрический метод основан на:
А. Изменении заряда вещества
Б. Измерении разности потенциалов между электродами, опущенными в раствор
В. Измерении температуры и давления растворов
Г. Сравнении интенсивности окраски исследуемого раствора
37. Полоска ватмана или другого полимерного материала, на которую наклеен аналитический элемент в виде квадрата светло-желтого, светло-розового или светло-бежевого цвета, выполненный из фильтрующего материала называется:
А. Тест-полоска
Б. Прокладка
В. Фильтр
Г. Тампон

38. Для определения качества жира используют показатель:
А. Йодное число
Б. Число омыления
В. Число осветления
Г. Цветной показатель

39. В основе колориметрического метода лежит закон:
А. Бугера-Ламберта-Бера
Б. Менделеева-Клайперона
В. Авогадро

40. Фотоэлектрический колориметр (ФЭК) используют для:
А. Определения оптической плотности раствора
Б. Определения pH раствора
В. Определения массы и температуры вещества

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания сформированности компетенций

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Биохимия» проводится в форме экзамена.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи экзамена, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания оценки сформированности компетенций в процессе освоения образовательной программы при проведении промежуточной аттестации проводится путем устного ответа обучающихся на вопросы билета или письменные ответы на тестовые вопросы.

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций при проведении экзамена по дисциплине «Биохимия» проводится путем письменного или компьютерного тестирования обучающихся. Обучающемуся выдается вариант письменного или компьютерного теста (система Moodle). В определенное время (в среднем 2 минуты на 1 тестовое задание) обучающийся отвечает на 20 вопросов теста, 1 попытка, в котором представлены все изучаемые темы дисциплины. По результатам ответов на тестовые задания выставляется оценка согласно установленной шкале оценивания.

На подготовку к устной сдаче экзамена отводится не более 40 минут, при этом на устный ответ преподавателю - не более 20 минут.

Для подготовки к экзамену рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, а также литературные источники, рекомендованные в рабочей программе дисциплины.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущей аттестации по дисциплине
Биохимия

Направление подготовки 06.03.01 Биология
Направленность (профиль) программы бакалавриата «Биоэкология»
Квалификация бакалавр

Киров 2021

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Биохимия» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Минобрнауки России от 07.08.2014 г. № 944;
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология; направленность (профиль) программы бакалавриата «Биологические ресурсы»;
- положения «О порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины

Общепрофессиональные компетенции:

способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2);

способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5).

Профессиональные компетенции:

способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1).

3. Банк оценочных средств

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Биохимия» используются следующие оценочные средства:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства
1	Тематическая контрольная работа	Теоретические и практические задания, позволяющие оценить знания, умения и навыки, которыми овладел обучающийся при формировании соответствующих компетенций.

Оцениваемые компетенции:

ОПК-2, ОПК-5, ПК-1.

Показатели, критерии и шкала оценивания

Тематическая контрольная работа
для проведения текущего контроля знаний по дисциплине
«Биохимия»

Текущий контроль в форме **тематической контрольной работы** предназначен для определения уровня оценки планируемых результатов обучения-знаний, умений, навыков в процессе изучения данной дисциплины.

Результаты текущего контроля в форме тематической контрольной работы оцениваются посредством четырехбалльной шкалы.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Показатели оценивания
«Отлично»	Обучающийся знает значение основных структурных компонентов организма, роль витаминов, гормонов и минеральных веществ как регуляторов метаболизма, механизм действия ферментов, как биологических катализаторов химических реакций. Умеет писать реакции распада и синтеза белков, жиров и углеводов в организме, представляет взаимосвязь катаболических и анаболических процессов в организме, ориентируется во взаимосвязи обменов веществ. Допустимы незначительные помарки в написании уравнений реакций, которые устраняются после замечания.

«Хорошо»	Обучающийся знает значение основных структурных компонентов организма, роль витаминов, гормонов и минеральных веществ как регуляторов метаболизма, механизм действия ферментов, как биологических катализаторов химических реакций. Умеет писать реакции распада и синтеза белков, жиров и углеводов в организме, представляет взаимосвязь катаболических и анаболических процессов в организме, ориентируется во взаимосвязи обменов веществ, однако в написании формул и химических реакций допускает значительные помарки и ошибки, не приводящие к значительному искажению сути реакций.
«Удовлетворительно»	Обучающийся знает значение основных структурных компонентов организма, роль витаминов, гормонов и минеральных веществ как регуляторов метаболизма, механизм действия ферментов, как биологических катализаторов химических реакций. Однако не может написать реакции распада и синтеза белков, жиров и углеводов в организме, представляет взаимосвязь катаболических и анаболических процессов в организме, ориентируется во взаимосвязи обменов веществ, в написании формул и химических реакций допускает значительные ошибки в написании химических формул веществ, приводящие к искажению сути реакций.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает значение основных структурных компонентов организма, роль витаминов, гормонов и минеральных веществ как регуляторов метаболизма, механизм действия ферментов, как биологических катализаторов химических реакций и не может написать реакции распада и синтеза белков, жиров и углеводов в организме, представляет взаимосвязь катаболических и анаболических процессов в организме, не ориентируется во взаимосвязи обменов веществ, в написании формул и химических реакций допускает значительные ошибки в написании химических формул веществ, приводящие к искажению сути реакций.

В результате оценивания тематических контрольных работ определяется уровень усвоения учебного материала по четырехбальной шкале при изучении отдельных тем и разделов дисциплины.

Типовые задания для тематической контрольной работы № 1 по теме «Витамины, ферменты, гормоны, минеральные вещества» для проведения текущего контроля

Вопросы для подготовки к контрольной работе

1. Понятие, классификация и номенклатура витаминов.
2. Понятие и гипо-, гипер- и авитаминозах. Причины их развития.
3. Источники витаминов.
4. Провитамины и антивитамины.
5. Характеристика жирорастворимых витаминов.
6. Витамины группы А: распространение в природе, биологическая роль, формулы.
7. Характеристика витаминов группы D. Формулы витаминов D_2, D_3, и их провитаминов.
8. Характеристика витаминов группы К.
9. Характеристика витаминов группы Е.
10. Болезни, связанные с недостатком и избытком витаминов F и Q. Примеры.
11. Характеристика водорастворимых витаминов.
12. Характеристика витамина B_1, формула.
13. Характеристика витамина B_2, его формула.
14. Пантотеновая кислота (B_3), формула, характеристика.
15. Витамин B_5, его строение, биологическая роль.
16. Витамин B_6, формулы, краткая характеристика, биологическая роль.
17. Характеристика витамина B_{12}, биологическое значение.
18. Характеристика биотина.
19. Аскорбиновая кислота, формула, свойства, биологическая роль.
20. Фолиевая кислота. Значение в организме.
21. Витамин Р. Значение в организме.
22. ПАБК, витамин U, холин, инозит, витамин B_{15}. Строение, значение.
23. Связь витаминов с ферментами. Примеры.
24. Различия между неорганическими и биологическими катализаторами.
25. Свойства ферментов.
26. Химическая природа и строение ферментов.
27. Влияние условий среды на активность ферментов.
28. Факторы, влияющие на действие фермента. Активаторы. Ингибиторы.

29. Антиферменты. Изоферменты.
30. Механизм действия ферментов.
31. Номенклатура и классификация ферментов.
32. Ферменты класса оксиредуктаз. Особенности строения коферментов НАД и ФАД. Формулы.
33. Ферменты класса трансферазы. Особенности строения коферментов тиаминпирофосфат и пиридоксальфосфат. Формулы.
34. Характеристика ферментов класса гидролазы и изомеразы.
35. Характеристика ферментов класса лиазы. Формулы.
36. Характеристика ферментов класса синтетазы. Особенности строения кофермента коэнзим А SH. Формула.
37. Практическое применение ферментов.
38. Гормоны гипоталамуса (либерины и статины) и гипофиза (передней, средней и задней доли). Особенности их химического строения и значение их в организме.
39. Гормоны щитовидной железы (Т3, Т4). Строение и значение.
40. Гормоны тимуса и паращитовидной железы. Особенности их химического строения и значение их в организме.
41. Гормоны поджелудочной железы (инсулин и глюкагон). Строение и значение.
42. Гормоны коры надпочечников (минералокортикоиды и глюкокортикоиды). Особенности их химического строения и значение их в организме.
43. Гормоны мозгового слоя надпочечников (адреналин и норадреналин). Строение и значение.
44. Половые гормоны. Особенности их химического строения и значение их в организме.
45. Клеточные гормоны - простагландины. Строение. Значение.
46. Макроэлементы, значение в организме.
47. Микроэлементы, значение в организме.

Типовой вариант тематической контрольной работы по теме «Витамины, ферменты, гормоны, минеральные вещества»

1. Опишите значение витамина А, источники, провитамины, клинические проявления недостаточности витамина, формулу витамина A_1.
2. Инсулин, особенности химической природы, место синтеза, значение для организма моногастричных и жвачных животных.
3. Роль селена, источники, клинические проявления при недостаточном поступлении.
4. Витамин B_5, источники, значение, формула, укажите название кофермента для синтеза, которого необходим витамин B_5, клинические проявления при недостаточности витамина в организме.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Для того, чтобы оптимизировать и сделать более эффективным процесс подготовки к тематической контрольной работе, обучающимся рекомендуется проработать теоретическую часть с использованием вопросов для подготовки к контрольным работам по соответствующим темам, а затем решить типовой вариант контрольной работы.

Процедура сформированности результатов обучения: знаний, умений, навыков в процессе изучения дисциплины при проведении текущего контроля знаний проводится путем написания тематической контрольной работы. Оценка проводится посредством четырехбальной шкалы.

В результате решения тематической контрольной работы при помощи шкалы оценивания определяется уровень освоения обучающимся учебного материала по разделу дисциплины «Витамины, ферменты, гормоны, минеральные вещества».

Типовые задания для тематической контрольной работы № 2 по теме «Углеводы организма, обмен энергии и углеводов» для проведения текущего контроля

Вопросы для подготовки к контрольной работе

1. Углеводы организма животных. Их биологическое значение. Классификация.
2. Простые углеводы: триозы – глицериновый альдегид, диоксиацетон; пентозы – рибоза, дезоксирибоза; гексозы – глюкоза, галактоза, фруктоза, манноза. Особенности строения и значение.
3. Дисахариды – лактоза, мальтоза, сахароза. Особенности строения и значение.
4. Гомополисахариды – целлюлоза, гликоген, крахмал.
5. Гетерополисахариды – гепарин, гиалуроновая кислота, хондроитинсерная кислота. Особенности строения и значение.
6. Метаболизм. Этапы метаболизма. Понятие об ассимиляции и диссимиляции.
7. Тканевое дыхание. Этапы. Цитохромная дыхательная цепь.

8. Особенности строения митохондрий и их роль в обмене энергии.
9. Окислительное фосфорилирование. Виды.
10. Активирование веществ в организме. Макроэргические вещества.
11. Свободные радикалы. Механизм образования. Защита организма от свободных радикалов.
12. Митоптоз. Значение для организма.
13. Переваривание и всасывание углеводов ЖКТ. Особенности переваривания у новорождённых.
14. Глюкоза крови. Регуляция уровня сахара крови. Гипо-, гипергликемия, глюкозурия.
15. Синтез и распад гликогена в организме. Химизм реакций.
16. Синтез глюкозы – гликогенез и гликонеогенез. Особенности протекания. Цикл Кори. Значение.
17. Распад глюкозы. Анаэробный гликолиз. Механизм, конечные продукты, энергетический выигрыш. Биологическая роль гликолиза.
18. Аэробный распад углеводов. Цикл Кребса, его значение. Энергетический выигрыш аэробного распада глюкозы. Биологическая роль.

Типовой вариант контрольной работы № 2 по разделу
«Углеводы организма, обмен энергии и углеводов в организме»

1. Пентозы организма, формулы представителей и их значение.
2. Анаэробный гликолиз. Химизм и значение.
3. Цитохромная дыхательная цепь. Особенности строения цитохромов.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Для того, чтобы оптимизировать и сделать более эффективным процесс подготовки к тематической контрольной работе, обучающимся рекомендуется проработать теоретическую часть с использованием вопросов для подготовки к контрольным работам по соответствующим темам, а затем решить типовой вариант контрольной работы.

Процедура сформированности результатов обучения: знаний, умений, навыков в процессе изучения дисциплины при проведении текущего контроля знаний проводится путем написания тематической контрольной работы.

Оценка проводится посредством четырехбальной шкалы.

В результате решения тематической контрольной работы при помощи шкалы оценивания определяется уровень освоения обучающимся учебного материала по разделу дисциплины «Углеводы организма, обмен энергии и углеводов»**.**

Типовые задания для тематической контрольной работы №3 по теме
«Липиды и белки организма. Обмен липидов и белков в организме»
для проведения текущего контроля

Вопросы для подготовки к контрольной работе

1. Определение и классификация липидов.
2. Какую биологическую роль играют разные липиды в организме?
3. Нейтральные жиры. Строение и значение.
4. Жирные кислоты, встречающиеся в составе жиров природного происхождения. Классификация. Представители.
5. Фосфатиды: лецитин, кефалин, серинфосфатид. Характеристика (состав, строение, роль). Аминоспирты, встречающиеся в составе фосфатидов.
6. Стерины и стериды организма. Строение и роль в организме. Структура циклопентанпергидрофенантрена. Нумерация углеродных атомов в нем.
7. Холестерин. Строение. Значение в организме.
8. Воска растительного и животного происхождения. Их состав и значение.
9. Гликолипиды. Особенности строения и значение.
10. Что такое белок и аминокислота? Дать понятие полноценного и неполноценного белка. Привести примеры. Классификация аминокислот по заменимости: заменимые, незаменимые, критические. Перечислить незаменимые и критические аминокислоты. Значение избытка и недостатка белков в пище.
11. Уровни организации белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры). Связи, участвующие в её построении. Уметь писать дипептиды и трипептиды, давать им названия.
12. Физико-химические свойства белков. Классификация белков по форме. Значение гидратной оболочки.
13. Значение белков для организма.
14. Характеристика кислых белков: альбуминов и глобулинов. Примеры.

15. Характеристика основных белков: протаминов и гистонов. Представители.
16. Характеристика протеиноидов. Примеры.
17. Характеристика фосфопротеидов (ФП). Представители.
18. Характеристика хромопротеидов (ХП). Примеры. Синтез и распад хромопротеидов в организме.
19. Гемоглобин. Строение и роль в организме. Виды гемоглобина. Производные гемоглобина.
20. Миоглобин. Особенности строения, их роль.
21. Переваривание и всасывание жиров в ЖКТ. Роль желчных кислот. Особенности переваривания жиров у новорождённых.
22. Распад и синтез жиров в тканях.
23. Окисление глицерина.
24. β - окисление жирных кислот.
25. Белый и бурый жир.
26. Обмен сложных жиров: распад и синтез стеридов и фосфатидов.
27. Характеристика глюкопротеидов (ГП). Синтез и распад глюкопротеидов в организме.
28. Характеристика липопротеидов (ЛП). Синтез и распад липопротеидов в организме.
29. Характеристика нуклеопротеидов (ДНП и РНП). Синтез и распад нуклеопротеидов в организме.
30. Строение, роль РНК и ДНК, разница в строении и химическом составе. Уметь писать фрагменты ДНК и РНК, состоящие из двух мономеров.
31. Превращение белков в пищеварительном тракте. Ферменты пищеварительного тракта, участвующие в переваривании белков.
32. Реакция окислительного, восстановительного, гидролитического и внутримолекулярного дезаминирования, ее значение в организме животных. Химизм реакций.
33. Реакции переаминирования и их значение. Химизм реакций.
34. Реакция аминокислот декарбоксилирования и их значение. Химизм реакций.
35. Как разлагаются безазотистые остатки аминокислот. Химизм реакций.
36. Конечные продукты распада белка в тканях и их дальнейшая судьба.
37. Механизм обезвреживания аммиака в организме (место образования, транспортирование, утилизация).
38. Орнитиновый цикл (синтез мочевины).
39. Роль печени в обезвреживании продуктов белкового обмена.
40. Синтез аминокислот и белка в тканях.
41. Связь белкового, жирового и углеводного обмена.

Типовой вариант контрольной работы № 3 по разделу
«Липиды и белки организма. Обмен липидов и белков в организме»

1. Реакции дезаминирования аминокислот.
2. Гемоглобин, особенности строения и значение.
3. Роль желчных кислот в переваривании и всасывании жиров в ЖКТ.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Для того, чтобы оптимизировать и сделать более эффективным процесс подготовки к тематической контрольной работе, обучающимся рекомендуется проработать теоретическую часть с использованием вопросов для подготовки к контрольным работам по соответствующим темам, а затем решить типовой вариант контрольной работы.

Процедура сформированности результатов обучения: знаний, умений, навыков в процессе изучения дисциплины при проведении текущего контроля знаний проводится путем написания тематической контрольной работы. Оценка проводится посредством четырехбальной шкалы.

В результате решения тематической контрольной работы при помощи шкалы оценивания определяется уровень освоения обучающимся учебного материала по разделу дисциплины «Липиды и белки организма. Обмен липидов и белков в организме».

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Биохимия

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для занятий лекционного типа	**Б 316** Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение.
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	**Б 338** **Биохимическая лаборатория** Доска, рабочее место преподавателя, 10 лабораторных столов с табуретами, шкаф вытяжной ДВМ-1, 2-х сторонняя приставка к столу, 3 приставки к столу ПИА -2-1, стол для сушилки, стол лабораторный с приставкой, шкаф для приборов малый, 15 штативов.
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	
Помещение для самостоятельной работы	**Б-202** **Библиотека** **Читальный зал** Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 11 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение. С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Биохимия»

Наименование	Наличие доступа
Бутлеровские сообщения. [Электронный ресурс]: журн. / ООО «Инновационно-издательский дом «Бутлеровское наследие» (Казань)	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=28669
Российская академия наук «Биохимия» [Электронный ресурс]: журн. / Отделение биологических наук РАН (Москва)	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://biochemistrymoscow.com/
Вестник БГУ. Серия 2. Химия. Биология. География. [Электронный ресурс]: журн. / Белорусский государственный университет (Минск).	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=41358
KYMIA PROBLEMLERI. [Электронный ресурс]: журн. / Алиев Акиф Шыхан оглы (Баку).	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=58063
CHIMICA TECHNO ACTA. [Электронный ресурс]: журн. / Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина (Екатеринбург)	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=53531
Вестник казанского технологического университета. [Электронный ресурс]: журн. / Казанский национальный исследовательский технологический университет (Казань)	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=66711
Вестник тверского государственного университета. Серия: химия. [Электронный ресурс]: журн. / Тверской государственный университет (Тверь) (для всех химий)	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27628
Вестник томского государственного университета. Химия. [Электронный ресурс]: журн. / Национальный исследовательский Томский государственный университет (Томск)	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=53274
Вестник южно-уральского государственного университета. Серия: химия. [Электронный ресурс]: журн. / Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (Челябинск)	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=28120
Успехи в химии и химической технологии. [Электронный ресурс]: журн. / Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева (Москва)	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=9976
Химия растительного сырья. [Электронный ресурс]: журн. / Алтайский государственный университет (Барнаул)	Научная электронная библиотека Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=9246