

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР и ЦТ  
\_\_\_\_\_ Ширяев С.Г.  
«29» августа 2023 г.  
М.П.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Биологическая химия

---

Специальность \_\_\_\_\_ **36.05.01. Ветеринария** \_\_\_\_\_  
Направленность программы \_\_\_\_\_ **Болезни животных** \_\_\_\_\_  
Форма обучения \_\_\_\_\_ **Заочная** \_\_\_\_\_

#### Программа разработана:

Савинова А.А. \_\_\_\_\_ доцент \_\_\_\_\_ кандидат с/х наук \_\_\_\_\_ доцент \_\_\_\_\_  
(подпись) (должность) (степень) (звание)

#### Рекомендовано:

Заседанием кафедры \_\_\_\_\_ естественнонаучных дисциплин  
протокол заседания от 28.08.2023 № 1 Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Баленко Е.Г.

п. Персиановский, 2023 г.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Планируемый процесс обучения по дисциплине направлен на формирование следующих компетенций:

Общекультурные компетенции (ОК):

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы по специальности 36.05.01 Ветеринария, представлены в таблице:

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Перечень компетенций
<b>Знание</b>	
Теоретические основы биологической химии.	ОК-1
Новейшие научные и практические достижения в области биологической химии.	ОК-1
Биохимические основы жизнедеятельности организма.	ОК-1
Свойства важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений.	ОК-1
Энергетику и кинетику биохимических процессов.	ОК-1
Свойства растворов биополимеров и биологически активных веществ.	ОК-1
Обмен веществ и энергии в организме.	ОК-1
Особенности метаболизма у сельскохозяйственных животных.	ОК-1
Биохимию биологических жидкостей, органов и тканей сельскохозяйственных животных.	ОК-1
Методы исследования биохимических компонентов в биологических жидкостях и тканях здоровых животных.	ОК-1
Краткие исторические сведения о развитии биологической химии, роль российских ученых в развитии этой науки.	ОК-1
<b>Умение</b>	
Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с биохимической точки зрения.	ОК-1
Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов.	ОК-1
Осуществлять подбор биохимических методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов.	ОК-1
Проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными.	ОК-1
Интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных.	ОК-1
Применять изученные методы исследования веществ к анализу кормов растительного и животного происхождения, продукции животноводства.	ОК-1

Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии.	ОК-1
<b>Навык</b>	
Владеть знаниями об основных биохимических законах и их использовании в ветеринарии.	ОК-1
Владеть <i>логикой</i> химического мышления; <i>техникой</i> фильтрования, кристаллизации, перегонки, экстракции, хроматографии; <i>методиками</i> определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства; <i>навыками</i> работы на приборах: спектрофотометре, фотоэлектроколориметре, рефрактометре, нефелометре, центрифуге и др	ОК-1
Владеть методиками определения в крови содержания метаболитов и активности ферментов.	ОК-1
<b>Опыт деятельности</b>	
Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении биохимических исследований.	ОК-1
Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии.	ОК-1

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Дисциплина относится к дисциплинам базовой части.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины (элементы программы), направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе «Планируемые результаты обучения»:

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины / элементы программы	Последующие дисциплины / элементы программы
<b>Общекультурные компетенции</b>			
1	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);	Органическая и физколлоидная химия. Биофизика. Неорганическая и аналитическая химия.	Ветеринарная микробиология и микология. Физиология и этология животных. Методы диагностики. Клиническая диагностика с рентгенологией.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Курс/семестр	Трудоемкость З.Е. / час.	Контактная работа с преподавателем			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет с оценк./зачет)
		Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Контактная работа на промежуточную аттестацию, час.		
<b>заочная форма обучения 2018 год набора</b>						
3	6/216	8	14	1,3	192,7	экзамен

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

4.1 Структура дисциплины состоит из 8-ми разделов (тем):

Структура дисциплины		
<b>Раздел 1</b> Химический состав живых организмов. Белки: строение, функции, классификация, свойства.	<b>Раздел 2</b> Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК: строение, функции, классификация.	<b>Раздел 3</b> Липиды: строение, функции, классификация, свойства.
<b>Раздел 4</b> Витамины и витаминоподобные вещества: классификация, природные источники, биологические функции, связь с ферментами.	<b>Раздел 5</b> Ферменты: методы выделения и выявления; свойства; химическая природа; классификация, использование в ветеринарии.	<b>Раздел 6</b> Гормоны и гормоноподобные вещества: классификация по химической природе и месту синтеза; свойства; характеристика отдельных гормонов.
<b>Раздел 7</b> Биологическое окисление. Обмен веществ.	<b>Раздел 8</b> Функциональная биохимия.	

4.2 Содержание занятий лекционного типа по дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов
			зачетно
			2018
1	<b>Раздел 1</b> «Химический состав живых организмов. Белки: строение, функции, классификация, свойства»	Вопрос 1. Элементарный состав, вещества, входящие в состав клетки. Вопрос 2. Биологические функции белков. Вопрос 3. Характеристика и классификация аминокислот. Вопрос 4. Строение и биологическая роль пептидов. Вопрос 5. Структура и пространственная организация белковых молекул. Вопрос 6. Свойства и классификация белков.	1
2	<b>Раздел 2</b> «Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК: строение, функции, классификация»	Вопрос 1. Роль и распространение ДНК и РНК. Вопрос 2. Строение нуклеотидов. Вопрос 3. Структура и пространственная организация ДНК и РНК и связь с биологическими функциями.	1

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов
			заочно
			2018
3	<b>Раздел 3</b> «Липиды: строение, функции, классификация, свойства»	Вопрос 1. Биологические функции и классификация. Вопрос 2. Химическая природа, свойства и значение жиров. Вопрос 3. Химическая природа, свойства и значение жироподобных веществ: фосфолипидов, стероидов, простагландинов и др.	1
4	<b>Раздел 4</b> «Витамины и витаминоподобные вещества: классификация, природные источники, биологические функции, связь с ферментами»	Вопрос 1. Характеристика, классификация, биологические функции, связь с ферментами. Вопрос 2. Характеристика жирорастворимых витаминов. Вопрос 3. Характеристика водорастворимых витаминов. Вопрос 4. Взаимодействие витаминов.	1
5	<b>Раздел 5</b> «Ферменты: методы выделения и выявления; свойства; химическая природа; классификация; использование в ветеринарии»	Вопрос 1. Методы выделения и выявления ферментов из биологических объектов. Вопрос 2. Свойства ферментов: специфические и неспецифические. Вопрос 3. Химическая природа, связь с витаминами. Вопрос 4. Классификация и характеристика отдельных классов. Вопрос 5. Использование ферментов в медицине и ветеринарии.	1
6	<b>Раздел 6</b> «Гормоны: классификация по химической природе и месту синтеза; свойства; характеристика отдельных гормонов»	Вопрос 1. Характеристика гормонов. Вопрос 2. Признаки (свойства) гормонов. Вопрос 3. Классификация по химической природе. Вопрос 4. Характеристика гормонов отдельных эндокринных желез. Вопрос 5. Использование гормонов в медицине и ветеринарии.	1
7	<b>Раздел 7</b> «Биологическое окисление. Обмен веществ»	Вопрос 1. Биологическое окисление. Вопрос 2. Обмен углеводов. Вопрос 3. Обмен липидов. Вопрос 4. Обмен белков. Вопрос 5. Взаимосвязь обменов углеводов, липидов, белков.	1
8	<b>Раздел 8</b> «Функциональная биохимия»	Вопрос 1. Биохимия крови. Вопрос 2. Биохимия печени.	1
ИТОГО			8

4.3 Содержание практических занятий по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. <i>Вид инновационных форм занятий.</i>	Вид текущего контроля	Кол-во часов
				зачётно
				2018
1	<b>Раздел 1</b> «Химический состав живых организмов. Белки: строение, функции, классификация, свойства»	<b>Лабораторная работа № 1</b> Биохимическая лаборатория и ее задачи. Техника безопасности при работе в лаборатории. Общая характеристика химического состава живых организмов. Значение ионов водорода в живом организме и их количественное определение. Лабораторная работа.	Защита лабораторной работы.	0,5
		<b>Лабораторная работа № 2</b> Буферные системы в живых организмах и их свойства. Лабораторная работа.	Защита лабораторной работы.	0,5
		<b>Лабораторная работа № 3</b> Качественные реакции на белки: цветные и осадочные. Лабораторная работа.	Защита лабораторной работы.	1
		<b>Лабораторная работа № 4, 5</b> Хроматография аминокислот. Лабораторная работа. Деловая игра.	Защита лабораторной работы.	1
		<b>Лабораторная работа № 5, 6</b> Методы разделения и количественного определения белков. Лабораторная работа.	Защита лабораторной работы.	1
		<b>Лабораторная работа № 7</b> Свойства белков: электрохимические и растворимость. Лабораторная работа.	Защита лабораторной работы.	0,5
2	<b>Раздел 2</b> «Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК: строение, функции, классификация»	<b>Лабораторная работа № 8</b> Классификация, строение, биологические функции нуклеиновых кислот.	Опрос	0,5
3	<b>Раздел 3</b> «Липиды: строение, функции, классификация,	<b>Лабораторная работа № 9</b> Строение и свойства липидов Лабораторная работа.	Защита лабораторной работы.	0,5

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. <i>Вид инновационных форм занятий.</i>	Вид текущего контроля	Кол-во часов
				онлайн
				2018
	свойства»	<b>Лабораторная работа № 10</b> Липиды: строение, биологические функции, классификация, свойства.	Опрос	0,5
		<b>Лабораторная работа № 11</b> Белки, нуклеиновые кислоты и липиды.	Опрос	0,5
4	Раздел 4 «Витамины и витаминоподобные вещества: классификация, природные источники, биологические функции, связь с ферментами»	<b>Лабораторная работа № 12</b> Количественное определение водорастворимых витаминов. Лабораторная работа.	Защита лабораторной работы	0,5
		<b>Лабораторная работа № 13</b> Характеристика отдельных жирорастворимых витаминов.	Опрос	0,5
		<b>Лабораторная работа № 14</b> Характеристика отдельных водорастворимых витаминов.	Опрос	0,5
5	Раздел 5 «Ферменты: методы выделения и выявления; свойства; химическая природа; классификация; использование в ветеринарии»	<b>Лабораторная работа № 15</b> Методы выделения, выявления и свойства ферментов. Лабораторная работа.	Защита лабораторной работы	0,5
		<b>Лабораторная работа № 16</b> Количественное определение ферментов. Лабораторная работа.	Защита лабораторной работы	0,5
		<b>Лабораторная работа № 17</b> Классификация ферментов. Оксидоредуктазы. Лабораторная работа.	Защита лабораторной работы	0,5
6	Раздел 6 «Гормоны : классификация по химической природе и месту синтеза; свойства; характеристика отдельных гормонов»	<b>Лабораторная работа № 18</b> Качественные реакции на гормоны. Лабораторная работа.	Защита лабораторной работы	0,5
		<b>Лабораторная работа № 19, 20</b> Витамины, ферменты, гормоны.	Опрос	0,5
7	Раздел 7 «Биологическое окисление. Обмен веществ»	<b>Лабораторная работа № 21</b> Химия пищеварения. Исследование кислотности желудочного сока. Лабораторная работа. Деловая игра.	Защита лабораторной работы	0,5

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. <i>Вид инновационных форм занятий.</i>	Вид текущего контроля	Кол-во часов
				заочно
				2018
		<b>Лабораторная работа № 22</b> Количественное определение углеводов. Лабораторная работа.	Защита лабораторной работы	0,5
		<b>Лабораторная работа № 23</b> Минеральный обмен. Количественное определение кальция в сыворотке крови. Лабораторная работа.	Защита лабораторной работы	1
		<b>Лабораторная работа № 24</b> Минеральный обмен. Количественное определение неорганического фосфора в сыворотке крови. Лабораторная работа. Деловая игра.	Защита лабораторной работы	1
		<b>Лабораторная работа № 25, 27</b> Биологическое окисление. Обмен углеводов, липидов, белков.	Опрос	0,5
8	<b>Раздел 8</b> «Функциональная биохимия»	<b>Лабораторная работа № 26</b> Химия мочи. Определение патологических составных частей мочи. Лабораторная работа. Деловая игра.	Защита лабораторной работы	0,5
Итого				14

4.4 Содержание самостоятельной работы обучающихся по дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов самостоятельной работы:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов
			2018
			Заочная
1	<b>Раздел 1</b> «Химический состав живых организмов. Белки: строение, функции, классификация, свойства»	Подготовка к опросу. Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета по лабораторным работам Подготовка к коллоквиуму.	21
2	<b>Раздел 2</b> «Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК: строе-	. Подготовка к опросу. Подготовка к коллоквиуму.	20



№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов
			2018
			Заочная
	ние, функции, классификация»		
3	<b>Раздел 3</b> «Липиды: строение, функции, классификация, свойства»	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к опросу. Подготовка к коллоквиуму.	23
4	<b>Раздел 4</b> «Витамины и витаминоподобные вещества: классификация, природные источники, биологические функции, связь с ферментами»	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к опросу. Подготовка к коллоквиуму.	23
5	<b>Раздел 5</b> «Ферменты: методы выделения и выявления; свойства; химическая природа; классификация; использование в ветеринарии»	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к опросу. Подготовка к коллоквиуму.	10
6	<b>Раздел 6</b> «Гормоны : классификация по химической природе и месту синтеза; свойства; характеристика отдельных гормонов»	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к опросу. Подготовка к коллоквиуму.	10
7	<b>Раздел 7</b> «Биологическое окисление. Обмен веществ»	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к опросу. Подготовка к коллоквиуму.	13
8	<b>Раздел 8</b> «Функциональная биохимия»	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к опросу.	8,7
	Подготовка к промежуточной аттестации		45
	Контактные часы на промежуточную аттестацию		1,3
Итого			192,7

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине обеспечивается:

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
<b>Раздел 1</b> «Химический состав живых организмов. Белки: строение, функции, классификация, свойства»	Биологическая химия : учебное пособие / составители В. Н. Никулин [и др.]. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2015. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134479">https://e.lanbook.com/book/134479</a> (дата обращения: 07.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/134479">https://e.lanbook.com/book/134479</a>
	Основы биологической химии : учебное пособие / Э. В. Горчаков, Б. М. Багамаев, Н. В. Федота, В. А. Оробец. — Ставрополь : СтГАУ, 2017. — 208 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107203">https://e.lanbook.com/book/107203</a> (дата обращения: 10.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/107203">https://e.lanbook.com/book/107203</a>
	Лабораторный практикум по биологической химии : учебное пособие / составители В. Н. Никулин [и др.]. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2012. — 136 с. — ISBN 878-5-88838-746-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134438">https://e.lanbook.com/book/134438</a> (дата обращения: 07.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/134438">https://e.lanbook.com/book/134438</a>
<b>Раздел 2</b> «Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК: строение, функции, классификация»	Биологическая химия : учебное пособие / составители В. Н. Никулин [и др.]. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2015. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134479">https://e.lanbook.com/book/134479</a> (дата обращения: 07.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/134479">https://e.lanbook.com/book/134479</a>
	Гидранович, В. И. Биохимия : учебное пособие / В. И. Гидранович, А. В. Гидранович. — 3-е изд. — Минск : ТетраСистемс, 2014. — 528 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282</a> (дата обращения: 07.06.2023). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-985-536-397-3. — Текст : электронный.	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282</a>
<b>Раздел 3</b> «Липиды: строение, функции, классификация, свойства»	Гидранович, В. И. Биохимия : учебное пособие / В. И. Гидранович, А. В. Гидранович. — 3-е изд. — Минск : ТетраСистемс, 2014. — 528 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282</a> (дата обращения: 07.06.2023). — Библиогр. в кн. —	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282</a>

	ISBN 978-985-536-397-3. – Текст : электронный.	
	Основы биологической химии : учебное пособие / Э. В. Горчаков, Б. М. Багамаев, Н. В. Федота, В. А. Оробец. — Ставрополь : СтГАУ, 2017. — 208 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107203">https://e.lanbook.com/book/107203</a> (дата обращения: 10.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/107203">https://e.lanbook.com/book/107203</a>
	Биологическая химия : учебное пособие / составители В. Н. Никулин [и др.]. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2015. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134479">https://e.lanbook.com/book/134479</a> (дата обращения: 07.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/134479">https://e.lanbook.com/book/134479</a>
<b>Раздел 4</b> «Витамины и витаминоподобные вещества: классификация, природные источники, биологические функции, связь с ферментами»	Биологическая химия : учебное пособие / составители В. Н. Никулин [и др.]. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2015. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134479">https://e.lanbook.com/book/134479</a> (дата обращения: 07.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/134479">https://e.lanbook.com/book/134479</a>
	Основы биологической химии : учебное пособие / Э. В. Горчаков, Б. М. Багамаев, Н. В. Федота, В. А. Оробец. — Ставрополь : СтГАУ, 2017. — 208 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107203">https://e.lanbook.com/book/107203</a> (дата обращения: 10.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/107203">https://e.lanbook.com/book/107203</a>
	Лабораторный практикум по биологической химии : учебное пособие / составители В. Н. Никулин [и др.]. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2012. — 136 с. — ISBN 878-5-88838-746-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134438">https://e.lanbook.com/book/134438</a> (дата обращения: 10.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/134438">https://e.lanbook.com/book/134438</a>
<b>Раздел 5</b> «Ферменты: методы выделения и выявления; свойства; химическая природа; классификация; использование в	Гидранович, В. И. Биохимия : учебное пособие / В. И. Гидранович, А. В. Гидранович. — 3-е изд. — Минск : ТетраСистемс, 2014. — 528 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282</a> (дата обращения: 07.06.2023). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-985-536-397-3. — Текст : электронный.	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282</a>

ветеринарии»	Биологическая химия : учебное пособие / составители В. Н. Никулин [и др.]. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2015. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134479">https://e.lanbook.com/book/134479</a> (дата обращения: 07.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/134479">https://e.lanbook.com/book/134479</a> 7
<b>Раздел 6</b> «Гормоны: классификация по химической природе и месту синтеза; свойства; характеристика отдельных гормонов»	Гидранович, В. И. Биохимия : учебное пособие / В. И. Гидранович, А. В. Гидранович. — 3-е изд. — Минск : ТетраСистемс, 2014. — 528 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282</a> (дата обращения: 07.06.2023). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-985-536-397-3. — Текст : электронный.	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282</a>
<b>Раздел 7</b> «Биологическое окисление. Обмен веществ»	Биологическая химия : учебное пособие / составители В. Н. Никулин [и др.]. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2015. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134479">https://e.lanbook.com/book/134479</a> (дата обращения: 07.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей	<a href="https://e.lanbook.com/book/134479">https://e.lanbook.com/book/134479</a>
	Основы биологической химии : учебное пособие / Э. В. Горчаков, Б. М. Багамаев, Н. В. Федота, В. А. Оробец. — Ставрополь : СтГАУ, 2017. — 208 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107203">https://e.lanbook.com/book/107203</a> (дата обращения: 10.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/107203">https://e.lanbook.com/book/107203</a>
<b>Раздел 8</b> «Функциональная биохимия»	Гидранович, В. И. Биохимия : учебное пособие / В. И. Гидранович, А. В. Гидранович. — 3-е изд. — Минск : ТетраСистемс, 2014. — 528 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282</a> (дата обращения: 07.06.2023). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-985-536-397-3. — Текст : электронный.	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282</a>
	Основы биологической химии : учебное пособие / Э. В. Горчаков, Б. М. Багамаев, Н. В. Федота, В. А. Оробец. — Ставрополь : СтГАУ, 2017. — 208 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107203">https://e.lanbook.com/book/107203</a> (дата обращения: 10.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/107203">https://e.lanbook.com/book/107203</a>

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Но-мер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		I этап Знать	II этап Уметь	III этап Навык и (или) опыт деятельности
ОК-1	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	<p>Теоретические основы биологической химии.</p> <p>Новейшие научные и практические достижения в области биологической химии.</p> <p>Биохимические основы жизнедеятельности организма.</p> <p>Свойства важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений.</p> <p>Энергетику и кинетику биохимических процессов.</p> <p>Свойства растворов биополимеров и биологически активных веществ.</p> <p>Обмен веществ и энергии в организме.</p> <p>Особенности метаболизма у сельскохозяйственных животных.</p> <p>Биохимию биологических жидкостей, органов и тканей сельскохозяйственных животных.</p> <p>Методы исследова-</p>	<p>Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с биохимической точки зрения.</p> <p>Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов.</p> <p>Осуществлять подбор биохимических методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов.</p> <p>Проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными.</p> <p>Интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний</p>	<p>Владеть знаниями об основных биохимических законах и их использовании в ветеринарии.</p> <p>Владеть <i>логикой</i> химического мышления; <i>техникой</i> фильтрации, кристаллизации, перегонки, экстракции, хроматографии; <i>методиками</i> определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства; <i>навыками</i> работы на приборах: спектрофотометре, фотоэлектроколориметре, рефрактометре, нефелометре, центрифуге и др</p> <p>Владеть методиками определения в крови содержания метаболитов и активности ферментов.</p> <p>Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении био-</p>

Но- мер/ индекс ком- петен- ции	Содержание ком- петенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		I этап Знать	II этап Уметь	III этап Навык и (или) опыт деятельности
		<p>ния биохимических компонентов в биологических жидкостях и тканях здоровых животных. Краткие исторические сведения о развитии биологической химии, роль российских ученых в развитии этой науки.</p>	<p>животных. Применять изученные методы исследования веществ к анализу кормов растительного и животного происхождения, продукции животноводства. Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии.</p>	<p>химических исследований. Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии.</p>

## 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 6.2.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в форме экзамена.

### 6.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<p>I этап <b>Знать</b> Теоретические основы биологической химии. Новейшие научные и практические достижения</p>	<p><b>Фрагментарные знания</b> Теоретических основ биологической химии. Новейших научных и практических</p>	<p><b>Неполные знания</b> Теоретических основ биологической химии. Новейших научных и практических</p>	<p><b>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</b> Теоретических основ биологической химии. Новейших науч-</p>	<p><b>Сформированные и систематические знания</b> Теоретических основ биологической химии. Новейших научных и</p>

<i>Результат обучения по дисциплине</i>	<i>Критерии и показатели оценивания результатов обучения</i>			
	<i>«неудовлетворительно»</i>	<i>«удовлетворительно»</i>	<i>«хорошо»</i>	<i>«отлично»</i>
<p>ния в области биологической химии.</p> <p>Биохимические основы жизнедеятельности организма.</p> <p>Свойства важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений.</p> <p>Энергетику и кинетику биохимических процессов.</p> <p>Свойства растворов биополимеров и биологически активных веществ.</p> <p>Обмен веществ и энергии в организме.</p> <p>Особенности метаболизма у сельскохозяйственных животных.</p> <p>Биохимию биологических жидкостей, органов и тканей сельскохозяйственных животных.</p> <p>Методы исследования биохимических компонентов в биологических</p>	<p>достижений в области биологической химии.</p> <p>Биохимических основ жизнедеятельности организма.</p> <p>Свойств важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методов выделения, очистки, идентификации соединений.</p> <p>Энергетики и кинетики биохимических процессов.</p> <p>Свойств растворов биополимеров и биологически активных веществ.</p> <p>Обмена веществ и энергии в организме.</p> <p>Особенностей метаболизма у сельскохозяйственных животных.</p> <p>Биохимии биологических жидкостей, органов и тканей сельскохозяйственных животных.</p> <p>Методов исследования биохимических</p>	<p>достижений в области биологической химии.</p> <p>Биохимических основ жизнедеятельности организма.</p> <p>Свойств важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методов выделения, очистки, идентификации соединений.</p> <p>Энергетики и кинетики биохимических процессов.</p> <p>Свойств растворов биополимеров и биологически активных веществ.</p> <p>Обмена веществ и энергии в организме.</p> <p>Особенностей метаболизма у сельскохозяйственных животных.</p> <p>Биохимии биологических жидкостей, органов и тканей сельскохозяйственных животных.</p> <p>Методов ис-</p>	<p>ные и практические достижения в области биологической химии.</p> <p>Биохимических основ жизнедеятельности организма.</p> <p>Свойств важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методов выделения, очистки, идентификации соединений.</p> <p>Энергетики и кинетики биохимических процессов.</p> <p>Свойств растворов биополимеров и биологически активных веществ.</p> <p>Обмена веществ и энергии в организме.</p> <p>Особенностей метаболизма у сельскохозяйственных животных.</p> <p>Биохимии биологических жидкостей, органов и тканей сельскохозяйственных животных.</p> <p>Методов исследования биохимических компонентов в биологических жидкостях и тканях здоровых животных.</p>	<p>практические достижения в области биологической химии.</p> <p>Биохимических основ жизнедеятельности организма.</p> <p>Свойств важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методов выделения, очистки, идентификации соединений.</p> <p>Энергетики и кинетики биохимических процессов.</p> <p>Свойств растворов биополимеров и биологически активных веществ.</p> <p>Обмена веществ и энергии в организме.</p> <p>Особенностей метаболизма у сельскохозяйственных животных.</p> <p>Биохимии биологических жидкостей, органов и тканей сельскохозяйственных животных.</p> <p>Методов исследования биохимических</p>

<i>Результат обучения по дисциплине</i>	<i>Критерии и показатели оценивания результатов обучения</i>			
	<i>«неудовлетворительно»</i>	<i>«удовлетворительно»</i>	<i>«хорошо»</i>	<i>«отлично»</i>
жидкостях и тканях здоровых животных. Краткие исторические сведения о развитии биологической химии, роль российских ученых в развитии этой науки. <b>(ОК-1)</b>	мических компонентов в биологических жидкостях и тканях здоровых животных. Кратких исторические сведений о развитии биологической химии, роли российских ученых в развитии этой науки./ <b>Отсутствие знаний</b>	следования биохимических компонентов в биологических жидкостях и тканях здоровых животных. Кратких исторические сведений о развитии биологической химии, роли российских ученых в развитии этой науки.	Кратких исторические сведений о развитии биологической химии, роли российских ученых в развитии этой науки.	мических компонентов в биологических жидкостях и тканях здоровых животных. Кратких исторические сведений о развитии биологической химии, роли российских ученых в развитии этой науки.
<b>II этап</b> <b>Уметь</b> Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с биохимической точки зрения. Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов. Осуществлять подбор биохимических методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов.	<b>Фрагментарное умение</b> Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с биохимической точки зрения. Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов. Осуществлять подбор биохимических методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, фер-	<b>В целом успешное, но не систематическое умение</b> Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с биохимической точки зрения. Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов. Осуществлять подбор биохимических методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов	<b>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение</b> Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с биохимической точки зрения. Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов. Осуществлять подбор биохимических методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов.	<b>Успешное и систематическое умение</b> Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с биохимической точки зрения. Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов. Осуществлять подбор биохимических методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных ве-



Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<p>Проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными. Интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных. Применять изученные методы исследования веществ к анализу кормов растительного и животного происхождения, продукции животноводства. Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии. (ОК-1)</p>	<p>Проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными. Интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных. Применять изученные методы исследования веществ к анализу кормов растительного и животного происхождения, продукции животноводства. Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии./ <b>Отсутствие уме-</b></p>	<p>и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов. Проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными. Интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных. Применять изученные методы исследования веществ к анализу кормов растительного и животного происхождения, продукции животноводства. Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Биологическая химия», для решения соответствующих</p>	<p>Проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными. Интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных. Применять изученные методы исследования веществ к анализу кормов растительного и животного происхождения, продукции животноводства. Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии.</p>	<p>ществ, ферментов. Проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными. Интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных. Применять изученные методы исследования веществ к анализу кормов растительного и животного происхождения, продукции животноводства. Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии.</p>

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	ний	щих профессиональных задач в области ветеринарии.		
<p>III этап</p> <p><b>Владеть навыками</b> Владеть знаниями об основных биохимических законах и их использовании в ветеринарии. Владеть <i>логикой</i> химического мышления; <i>техникой</i> фильтрации, кристаллизации, перегонки, экстракции, хроматографии; <i>методами</i> определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства; <i>навыками</i> работы на приборах: спектрофотометре, фотоэлектроколориметре, рефрактометре, нефелометре, центрифуге и др Владеть <i>методами</i> определения в крови содержания метаболитов и ак-</p>	<p><b>Фрагментарное применение навыков</b> Владения знаниями об основных биохимических законах и их использовании в ветеринарии. Владения <i>логикой</i> химического мышления; <i>техникой</i> фильтрации, перегонки, экстракции, хроматографии; <i>методами</i> определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства; <i>навыками</i> работы на приборах: спектрофотометре, фотоэлектроколориметре, рефрактометре, нефелометре, центрифуге и др Владения <i>методами</i> опреде-</p>	<p><b>В целом успешное, но не систематическое применение навыков</b> Владения знаниями об основных биохимических законах и их использовании в ветеринарии. Владения <i>логикой</i> химического мышления; <i>техникой</i> фильтрации, перегонки, экстракции, хроматографии; <i>методами</i> определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства; <i>навыками</i> работы на приборах: спектрофотометре, фотоэлектроколориметре, рефрактометре, нефелометре, центрифуге и др</p>	<p><b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков</b> Владения знаниями об основных биохимических законах и их использовании в ветеринарии. Владения <i>логикой</i> химического мышления; <i>техникой</i> фильтрации, перегонки, экстракции, хроматографии; <i>методами</i> определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства; <i>навыками</i> работы на приборах: спектрофотометре, фотоэлектроколориметре, рефрактометре, нефелометре, центрифуге и др Владения <i>методами</i> определения в крови метаболитов и активности</p>	<p><b>Успешное и систематическое применение навыков</b> Владения знаниями об основных биохимических законах и их использовании в ветеринарии. Владения <i>логикой</i> химического мышления; <i>техникой</i> фильтрации, перегонки, экстракции, хроматографии; <i>методами</i> определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства; <i>навыками</i> работы на приборах: спектрофотометре, фотоэлектроколориметре, рефрактометре, нефелометре, центрифуге и др Владения <i>методами</i> определения в крови</p>

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<p>тивности ферментов. Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении биохимических исследований. Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии. (ОК-1)</p>	<p>ления в крови содержания метаболитов и активности ферментов. Использования необходимых приборов и лабораторного оборудования при проведении биохимических исследований. Использования теоретических знаний и практических навыков, полученных при изучении дисциплины «Биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии. / <b>Отсутствие навыков</b></p>	<p>Владения методиками определения в крови содержания метаболитов и активности ферментов. Использования необходимых приборов и лабораторного оборудования при проведении биохимических исследований. Использования теоретических знаний и практических навыков, полученных при изучении дисциплины «Биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии.</p>	<p>ферментов. Использования необходимых приборов и лабораторного оборудования при проведении биохимических исследований. Использования теоретических знаний и практических навыков, полученных при изучении дисциплины «Биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии.</p>	<p>содержания метаболитов и активности ферментов. Использования необходимых приборов и лабораторного оборудования при проведении биохимических исследований. Использования теоретических знаний и практических навыков, полученных при изучении дисциплины «Биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии.</p>

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, и включает устный опрос, тестирование, письменные контрольные работы.

**Вопросы для обсуждения:**

**Разделы 1-3**

1. Белки и пептиды. Определение, биологические функции. Элементный состав. Гидролиз белков.
2. Аминокислоты. Структурная классификация протеиногенных аминокислот. Характеристика ациклических аминокислот. Примеры.

3. Аминокислоты. Структурная классификация протеиногенных аминокислот. Характеристика циклических аминокислот. Примеры.

4. Аминокислоты. Электрохимическая и биологическая (физиологическая) классификации протеиногенных аминокислот. Примеры.

5. Первичная структура белков. Пептидная связь. Способы отображения первичной структуры белков. Связь свойств и функций белков с их первичной структурой (прогормоны и гормоны, проферменты и ферменты). Вторичная структура белков  $\alpha$  – спираль и  $\beta$  – складчатая структура). Связи, стабилизирующие вторичную структуру белков.

6. Третичная и четвертичная структуры белков и связи, их стабилизирующие. Понятие о субъединицах (протомерах). Роль четвертичной структуры в выполнении белками их функций (гемоглобин, лактатдегидрогеназа).

7. Физико-химические свойства белков. Молекулярная масса, амфотерные свойства. Электрокинетические свойства растворов белков, изоэлектрическое состояние, изоэлектрическая точка. Электрофорез и его практическое применение.

8. Растворимость белков. Факторы, влияющие на растворимость белков. Факторы устойчивости растворов белков. Высаливание. Денатурация белков, факторы, её вызывающие.

9. Коллоидные растворы белков (способность к образованию гелей и др).

10. Классификация белков. Протеины: их характеристика, особенности аминокислотного состава, биологическая роль.

11. Классификация белков. Протеиды: их строение и биологическая роль.

12. Нуклеиновые кислоты. Роль и распространение. Схема гидролиза нуклеопротеидов. Азотистые основания и углеводы нуклеиновых кислот.

13. Строение и номенклатура нуклеотидов, входящих в состав РНК.

14. Строение и номенклатура нуклеотидов, входящих в состав ДНК.

15. Строение ДНК и их биологическая роль. Работы Э.Чаргаффа, Д.Уотсона и Ф.Крика. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК.

16. Строение РНК. Первичная, вторичная и третичная структуры. Виды РНК и их функции.

17. Липиды. Биологические функции. Классификация по физиологическому значению.

18. Липиды. Структурная классификация. Примеры.

19. Жиры. Строение, физико-химические свойства. Важнейшие жирные кислоты, их биологическая роль. Витамин F.

20. Фосфолипиды, гликолипиды, простагландины. Строение, классификация, биологическая роль.

21. Стероиды (стерины, стериды). Строение, биологическая роль, представители. Холестерин и его роль.

#### **Разделы 4-6**

1. Витамины. Определение, классификация. Гипо-, а-, гипервитаминозы. Основные причины гиповитаминозов. Провитамины. Антивитамины, механизм их действия. Взаимодействие витаминов.

2. Витамин А: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности.

3. Витамины группы Д: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности.

4. Витамины Е и К: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности.

5. Витамин В<sub>1</sub> (тиамин): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.

6. Витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
7. Витамин В<sub>3</sub> (пантотеновая кислота): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
8. Витамин В<sub>5</sub> (никотиновая кислота): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
9. Витамин В<sub>6</sub> (пиридоксин): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
10. Витамин В<sub>12</sub> (цианкобаламин): строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности, связь с ферментами.
11. Витамин С: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности.
12. Ферменты: определение, методы выделения и выявления, свойства. Проферменты, активаторы и ингибиторы ферментов.
13. Химическая природа ферментов. Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Коферменты: их строение, связь с витаминами. Простетические группы.
14. Механизм действия ферментов.
15. Классификация ферментов. Оксидоредуктазы и изомеразы. Примеры их действия.
16. Классификация ферментов. Трансферазы и гидролазы. Примеры их действия.
17. Классификация ферментов. Лиазы и лигазы. Примеры их действия.
18. Гормоны. Химическая природа, биологические признаки (свойства).
19. Гормоны гипофиза. Строение, влияние на обмен веществ и физиологические процессы.
20. Гормоны щитовидной и паращитовидных желез. Строение, влияние на обмен веществ и физиологические процессы.
21. Гормоны надпочечников. Строение, влияние на обмен веществ и физиологические процессы.
22. Гормоны поджелудочной железы. Строение, влияние на обмен веществ и физиологические процессы.
23. Гормоны половых желез. Строение, влияние на обмен веществ и физиологические процессы.

#### **Разделы 7-8**

1. Общие представления об обмене веществ и энергии в живом организме.
2. Биологическое окисление и его особенности.
3. Макроэргические соединения, их строение.
4. Пути использования энергии в организме.
5. Фазы освобождения энергии из питательных веществ.
6. Основные этапы и ферменты биологического окисления.
7. Синтез макроэргических соединений.
8. Общие представления об обмене углеводов.
9. Пути использования углеводов в тканях.
10. Пути распада углеводов в тканях.
11. Синтез гликогена в печени.
12. Основные этапы и химизм гликогенолиза. Энергетика этого процесса.
13. Основные этапы и химизм гликолиза. Энергетика этого процесса.
14. Аэробный распад углеводов. Цикл ди – и трикарбоновых кислот и его энергетика.
15. Спиртовое брожение: химизм, значение.
16. Молочнокислое брожение: химизм, значение.
17. Общие представления об обмене липидов.
18. Расщепление жира в тканях.

19. Основные этапы превращения глицерина в тканях и связь с окислением углеводов. Энергетический баланс окисления глицерина.
20. Окисление жирных кислот. Энергетика этого процесса. Связь с обменом углеводов.
21. Биосинтез жирных кислот в тканях.
22. Биосинтез жиров и жироподобных веществ в тканях.
23. Общие представления об обмене белков.
24. Пути использования аминокислот в тканях.
25. Пути распада аминокислот в тканях (дезаминирование, переаминирование, декарбоксилирование), ферменты, катализирующие эти реакции.
26. Пути обезвреживания аммиака в тканях животных.
27. Синтез амидов дикарбоновых аминокислот.
28. Синтез мочевины.
29. Биосинтез белков. Роль ДНК и различных видов РНК в этом процессе.
30. Основные этапы биосинтеза белков.
31. Типы переноса генетической информации в живом организме (репликация, транскрипция, трансляция).
32. Взаимосвязь углеводного, липидного и белкового обменов.

### Задания для подготовки к экзамену

#### ОК-1

**Знать:** Теоретические основы биологической химии. Новейшие научные и практические достижения в области биологической химии.

Биохимические основы жизнедеятельности организма.

Свойства важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений.

Энергетику и кинетику биохимических процессов.

Свойства растворов биополимеров и биологически активных веществ.

Обмен веществ и энергии в организме.

Особенности метаболизма у сельскохозяйственных животных.

Биохимию биологических жидкостей, органов и тканей сельскохозяйственных животных.

Методы исследования биохимических компонентов в биологических жидкостях и тканях здоровых животных.

Краткие исторические сведения о развитии биологической химии, роль российских ученых в развитии этой науки.

#### Вопросы

1. Белки и пептиды. Определение, биологические функции. Элементный состав. Гидролиз белков.

2. Аминокислоты. Структурная классификация протеиногенных аминокислот. Характеристика ациклических аминокислот. Примеры.

3. Аминокислоты. Структурная классификация протеиногенных аминокислот. Характеристика циклических аминокислот. Примеры.

4. Аминокислоты. Электрохимическая и биологическая (физиологическая) классификации протеиногенных аминокислот. Примеры.

5. Первичная структура белков. Пептидная связь. Способы отображения первичной структуры белков. Связь свойств и функций белков с их первичной структурой (прогормоны и гормоны, проферменты и ферменты). Вторичная структура белков  $\alpha$  – спираль и  $\beta$  – складчатая структура). Связи, стабилизирующие вторичную структуру белков.

6. Третичная и четвертичная структуры белков и связи, их стабилизирующие. Понятие о субъединицах (протомерах). Роль четвертичной структуры в выполнении белками их функций (гемоглобин, лактатдегидрогеназа).

7. Пути использования энергии в организме. Фазы освобождения энергии из питательных веществ.
8. Основные этапы и ферменты биологического окисления. Синтез макроэргических соединений.
9. Обмен углеводов. Пути использования углеводов в тканях. Пути распада углеводов в тканях. Гипогликемия, гипергликемия, глюкозурия. Синтез гликогена в печени.
10. Химическая природа ферментов. Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Коферменты: их строение, связь с витаминами.
12. Механизм действия ферментов. Практическое значение ферментов.
13. Кровь. Физико-химические свойства. Химический состав плазмы крови. Функции различных белков плазмы крови.
14. Дыхательная функция крови. Значение эритроцитов в переносе газов. Гемоглобин. Распад гемоглобина. Билирубин и его диагностическое значение.
15. Схема свёртывания крови. Антикоагулянты, использование их в лабораторной и лечебной практике.
16. Биохимия нервной системы. Химический состав и особенности обмена веществ нервной ткани. Медиаторы, их строение и значение.
17. Биохимия мышц. Белки мышц и их роль в функциях мышечной ткани.
18. Биохимия мышц. Особенности обмена углеводов. Азотистые экстрактивные вещества мышц и их роль в функциях мышечной ткани.
19. Молоко. Химический состав (белки, углеводы, липиды, неорганические вещества). Биохимия молокообразования. Молозиво.

**Уметь:** Грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с биохимической точки зрения.

Подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов.

Осуществлять подбор биохимических методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов.

Проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными.

Интерпретировать результаты биохимических исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных.

Применять изученные методы исследования веществ к анализу кормов растительного и животного происхождения, продукции животноводства.

Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии.

### **Вопросы**

1. Физико-химические свойства белков. Молекулярная масса, амфотерные свойства. Электрокинетические свойства растворов белков, изоэлектрическое состояние, изоэлектрическая точка. Электрофорез и его практическое применение в медицине и ветеринарии, значение для диагностики заболеваний.

2. Растворимость белков. Факторы, влияющие на растворимость белков. Факторы устойчивости растворов белков. Высаливание. Денатурация белков, факторы, её вызывающие, использование в лабораторной практике.

3. Коллоидные растворы белков. Способы получения и свойства гелей и проявления их в живых организмах.

4. Классификация белков. Протеины: их характеристика, особенности аминокислотного состава, роль в организмах животных, методы выявления и количественного определения.

5. Ферменты: определение, методы выделения, выявления и количественного опреде-

ления. Проферменты, активаторы и ингибиторы ферментов.

6. Витамин С: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности методы определения витамина С в различных биологических объектах.

7. Методы выявления в различных биологических объектах следующих липидов: жиров, фосфолипидов, стероидов.

8. Качественные и количественные методы определения углеводов (крахмала, глюкозы) в различных биологических жидкостях.

9. Методы выявления и количественного определения следующих ферментов: каталаза, амилаза, пероксидаза; диагностическое значение данных методов.

10. Моча. Её образование и состав. Происхождение основных составных частей мочи. Методы выявления патологических составных частей мочи; нарушения в организме животного, приводящие к их появлению.

11. Рефрактометрическое определение общего белка в сыворотке крови различных животных и сравнение полученных результатов с литературными данными.

**Навык:** Владеть знаниями об основных биохимических законах и их использовании в ветеринарии.

Владеть *логикой* химического мышления; *техникой* фильтрования, кристаллизации, перегонки, экстракции, хроматографии; *методиками* определения физико-химических констант веществ, химического состава, анализа продуктов животноводства; *навыками* работы на приборах: спектрофотометре, фотоэлектроколориметре, рефрактометре, нефелометре, центрифуге и др

Владеть методиками определения в крови содержания метаболитов и активности ферментов. Использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении биохимических исследований.

Использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Биологическая химия», для решения соответствующих профессиональных задач в области ветеринарии.

### Вопросы

1. Значение ионов водорода в живом организме и их количественное определение различными методами (рН-метром, прибором Михаэлиса и др.).

2. Качественные реакции на белки: цветные и осадочные. Использование данных методов в целях анализа химического состава биологических жидкостей и с целью диагностики.

3. Хроматография аминокислот. Использование данного анализа для химического анализа кормов.

4. Белки: строение, физико-химические свойства. Методы фракционирования и количественного определения; использование данных методов в диагностических целях.

5. Свойства белков: электрохимические и растворимость. Использование данных свойств белков для их разделения и количественного определения.

6. Количественное определение кальция в сыворотке крови сельскохозяйственных животных, регуляция этого показателя в организме животного и диагностическое значение.

7. Количественное определение неорганических фосфатов в сыворотке крови сельскохозяйственных животных, регуляция этого показателя в организме животного и диагностическое значение.

8. Гормоны надпочечников. Строение, влияние на обмен веществ и физиологические процессы. Использование гормонов надпочечников в диагностических и лечебных целях.

9. Гормоны поджелудочной железы. Строение, влияние на обмен веществ и физиологические процессы. Патологические процессы, связанные с гипофункцией поджелудочной железы. Использование гормонов данной железы в лечебных целях.



1. Первичная структура белков. Пептидная связь. Способы отображения первичной структуры белков. Связь свойств и функций белков с их первичной структурой (прогормоны и гормоны, проферменты и ферменты). Вторичная структура белков  $\alpha$  – спираль и  $\beta$  – складчатая структура). Связи, стабилизирующие вторичную структуру белков.

2. Витамин С: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности методы определения витамина С в различных биологических объектах.

3. Моча. Её образование и состав. Происхождение основных составных частей мочи. Методы выявления патологических составных частей мочи; нарушения в организме животного, приводящие к их появлению.

Утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_ Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Экзаменатор \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

### Оценочные средства закрепленного и открытого типа для целей текущего контроля и промежуточной аттестации

**ОК-1** Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

#### Задания закрытого типа:

*Задания с выбором одного правильного ответа:*

**1. Что является структурным элементом простых белков?**

- А) мононуклеотиды;
- Б) глюкоза;
- В) аминокислоты;
- Г) фосфорная кислота.

*Правильный ответ: В)*

**2. Какие гормоны относятся к производным аминокислот:**

- А) простагландины;
- Б) вазоприссин;
- В) тироксин;
- Г) окситоцин.

*Правильный ответ: В)*

*Задания с выбором нескольких правильных ответов:*

**3. К водорастворимым витаминам относятся:**

- А) В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, С, В<sub>6</sub>
- Б) А, В, С, Д
- В) С, Р, К, Е;
- Г) В<sub>1</sub>, В<sub>12</sub>, В<sub>2</sub>, С

*Правильный ответ: А, Г)*

**4. Функциями РНК являются:**

- А) хранение генетической информации
- Б) участие в синтезе белков;
- В) транспортировка аминокислот к рибосомам;
- Г) участие в окислительных процессах

*Правильный ответ: Б), В)*

*Задание на установление последовательности:*

**5. Чем заканчивается каждый этап при (гликолизе) аэробном распаде углеводов:**

- А) пировиноградной кислотой (ПВК);
- Б) фосфоглицериновым альдегидом;
- В) фруктозо-1,6 – дифосфат;
- Г) Ацетил – КоА.

*Правильный ответ : I - В), II - Б), III – А), IV – Г).*

*Задание на установление соответствия между элементами:*

**6. Какие классы ферментов катализируют реакции:**

- А) оксидоредуктазы;
- Б) трансферазы;
- В) гидролазы;
- Г) лиазы;
- Д) изомеразы;
- Е) лигазы.

- 1) перемещающие группу атомов внутри молекулы;
  - 2) превращают одни изомеры в другие;
  - 3) образуют сложные вещества из простых;
  - 4) ращепление при участии  $H_2O$ ;
  - 5) окислительно-восстановительные реакции;
  - 6) ращепление не гидролитическим путем.
- Правильный ответ : 1 - Б), 2 - Д), 3 - Е), 4 - В), 5 - А), 6 - Г).*

**Задания открытого типа:**

**1. Как называется эта химическая связь -S-S- \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: дисульфидная*

**2. Какой фермент осуществляет гидролитический распад дисахарида, присутствующего в молоке \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: лактаза*

**3. Основной функцией гормонов является \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: регуляторная*

**4. Где находится в клетке рибосомальная РНК \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: субъединица рибосом*

**5. Представители липидов циклического строения называются \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: стерины и стериды (стероиды)*

**6. Почему белки могут быть кислые, что преобладает в структуре молекулы \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: дикарбоновые кислоты, карбонильная группа (-COOH)*

**7. Какой углевод подвергается ферментативному гидролизу в ротовой полости \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: крахмал*

**8. Холестерин используется для синтеза витамина \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: вит. Д*

**9. Что происходит с белком при денатурации \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: необратимое осаждение*

**10. В РНК по принципу комплементарности водородные связи возникают между азотистыми основаниями: против аденина стоит \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: урацил*

**11. Структурными элементами жиров являются \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: глицерин и высшие карбоновые кислоты*

**12. Гормон поджелудочной железы белковой природы \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: инсулин*

**13. Какой класс ферментов катализирует образование сложных соединений из простых \_\_\_\_\_**

*Правильный ответ: лигазы (синтазы)*

**14. Первичная структура белковой молекулы это \_\_\_\_\_ поддерживается \_\_\_\_\_ связью**

*Правильный ответ: полипептидная цепь, пептидная связь*

**15. На какие группы классифицируются витамины \_\_\_\_\_ .**

*Правильный ответ: жирорастворимые и водорастворимые*

**6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыка и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений, навыков и (или) опыта деятельности, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач, деловая игра, круглый стол, тестирование (письменное или компьютерное), ответы (письменные или устные) на теоретические вопросы, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение контрольных работ;
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций, рабочих тетрадей и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям.

На первых занятиях преподаватель выдает студентам график контрольных мероприятий текущего контроля.

**Устный опрос** – наиболее распространенный метод контроля знаний студентов, предусматривающий уровень овладения компетенциями, в т. ч. полноту знаний теоретического контролируемого материала.

При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.

Устный опрос по дисциплине проводится на основании самостоятельной работы студента по каждому разделу. Вопросы представлены в планах лекций по дисциплине.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос. *Фронтальный* опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой. Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что в активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически увязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который только что был разобран на занятии. Целесообразно использовать фронтальный опрос также перед проведением практических работ, так как он позволяет проверить подготовленность студентов к их выполнению.

Вопросы должны иметь преимущественно поисковый характер, чтобы побуждать студентов к самостоятельной мыслительной деятельности.

*Индивидуальный* опрос предполагает объяснение, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать сущность явлений, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов. Вопросы обычно задают всей группе и после

небольшой паузы, необходимой для того, чтобы все студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Для того чтобы вызвать при проверке познавательную активность студентов всей группы, целесообразно сочетать индивидуальный и фронтальный опрос.

Длительность устного опроса зависит от учебного предмета, вида занятий, индивидуальных особенностей студентов.

В процессе устного опроса преподавателю необходимо побуждать студентов использовать при ответе схемы, графики, диаграммы.

Заключительная часть устного опроса – подробный анализ ответов студентов. Преподаватель отмечает положительные стороны, указывает на недостатки ответов, делает вывод о том, как изучен учебный материал. При оценке ответа учитывает его правильность и полноту, сознательность, логичность изложения материала, культуру речи, умение увязывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

### Критерии и шкалы оценивания устного опроса

Критерии оценки при текущем контроле	Оценка
Студент отсутствовал на занятии или не принимал участия. Неверные и ошибочные ответы по вопросам, разбираемым на семинаре	«неудовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт расплывчатые ответы на вопросы. Описывая тему, путается и теряет суть вопроса. Верность суждений, полнота и правильность ответов – 40-59 %	«удовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт ответы на некоторые вопросы, то есть не проявляет достаточно высокой активности. Верность суждений студента, полнота и правильность ответов 60-79%	«хорошо»
Студент демонстрирует знание материала по разделу, основанное на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; даёт логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Высокая активность студента при ответах на вопросы преподавателя, активное участие в проводимых дискуссиях. Правильность ответов и полнота их раскрытия должны составлять более 80%	«отлично»

**Тестирование.** Основное достоинство *тестовой формы контроля* – простота и скорость, с которой осуществляется первая оценка уровня обученности по конкретной теме, позволяющая, к тому же, реально оценить готовность к итоговому контролю в иных формах и, в случае необходимости, откорректировать те или иные элементы темы. Тест формирует полноту знаний теоретического контролируемого материала.

### Критерии и шкалы оценивания тестов

Критерии оценки при текущем контроле
процент правильных ответов менее 40 (по 5 бальной системе контроля – оценка «неудовлетворительно»);
процент правильных ответов 40 – 59 (по 5 бальной системе контроля – оценка «удовлетворительно»)
процент правильных ответов 60 – 79 (по 5 бальной системе контроля – оценка «хорошо»)
процент правильных ответов 80-100 (по 5 бальной системе контроля – оценка «отлично»)

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (по каждому разделу дисциплины).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так по каждому разделу дисциплины идет накопление знаний, на проверку которых направлены такие оценочные средства как устный опрос и подготовка докладов. Далее проводится задачное обучение, позволяющее оценить не только знания, но умения, навык и опыт применения студентов по их применению. На заключительном этапе проводится тестирование, устный опрос или письменная контрольная работа по разделу.

Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения экзаменационной процедуры (экзамена), выставления зачета, защиты курсовой работы.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме компьютерного тестирования или устного опроса, в форме экзамена - в устной форме.

Аттестационные испытания в форме зачета проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические занятия. Аттестационные испытания в форме устного экзамена проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, могут допускаться на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке. При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Оценка результатов компьютерного тестирования и устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

### **Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

Действие	Сроки заочная форма	Методика	Ответственный
Выдача вопросов к экзамену	1 занятие	На лекциях, по интернет	Ведущий преподаватель
Консультации	в сессию	На групповой консультации	Ведущий преподаватель
Экзамен	в сессию	Устно по ФОС	Ведущий преподаватель
Формирование оценки	на экзамене	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Основы биологической химии : учебное пособие / Э. В. Горчаков, Б. М. Багамаев, Н. В. Федота, В. А. Оробец. — Ставрополь : СтГАУ, 2017. — 208 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107203">https://e.lanbook.com/book/107203</a> (дата обращения: 10.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/107203">https://e.lanbook.com/book/107203</a>
Биологическая химия : учебное пособие / составители В. Н. Никулин [и др.]. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2015. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134479">https://e.lanbook.com/book/134479</a> (дата обращения: 10.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/134479">https://e.lanbook.com/book/134479</a>
Дополнительная литература	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Гидранович, В. И. Биохимия : учебное пособие / В. И. Гидранович, А. В. Гидранович. — 3-е изд. — Минск : ТетраСистемс, 2014. — 528 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282</a> (дата обращения: 07.06.2023). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-985-536-397-3. — Текст : электронный.	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282</a>
Лабораторный практикум по биологической химии : учебное пособие / составители В. Н. Никулин [и др.]. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2012. — 136 с. — ISBN 878-5-88838-746-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134438">https://e.lanbook.com/book/134438</a> (дата обращения: 10.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/134438">https://e.lanbook.com/book/134438</a>

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

***Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.***

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых о неаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

***Методические рекомендации к практическим занятиям с практикоориентированными заданиями.***

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные опросы. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в пунктах 6.4 РПД.

***Методические рекомендации по подготовке доклада.***

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с практикой. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме. Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент – 7-10 мин.).

***Выполнение индивидуальных типовых задач.***

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

***Рекомендации по работе с научной и учебной литературой***

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на практических занятиях, к контрольным работам, тестированию. Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим обучающимся.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

### Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Systems Windows 10 Home Get GenuineLicense 66241787OPEN 96248122zze1712-родительская программа
2. Office Stand art 2007 License 66241795
3. DR Web Desktop Security Suite LBW-AC-12M-56-B1 (Антивирус)
4. OpenOffice 4.1 Apache License 2.0
5. MS Windows 7 prof. x64 OEM software
6. Office Standard 2013 Лиц. № 64009631 OPEN 94014224ZZE160

### Перечень профессиональных баз данных:

1. Центральная научная библиотека <http://www.infobiogen.fr/services/dbcat>.
2. Научная электронная библиотека (e-library) <http://e-library.ru>
3. Всероссийский научно-технический информационный центр . <http://www.vntic.org.ru>

### Перечень информационных справочных систем

Наименование ресурса	Режим доступа
ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика»	Федеральный портал «Российское образование» <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>
Союз образовательных сайтов	Электронные библиотеки <a href="http://www.allbest.ru">www.allbest.ru</a>
Yandex	<a href="http://teoria.vel.narod.ru">http://teoria.vel.narod.ru</a>
Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и Продовольствия Ростовской области.	<a href="http://www.Don-agro.ru">http:// www. Don-agro. ru</a>
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http:// e.lanbook.com</a>
Библиотека диссертаций и авторефератов России	<a href="http://www.dslib.net/">http://www.dslib.net/</a>

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<p>Аудитория № 4 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска меловая (1). Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - проекционный экран (1), проектор (1), колонки (2), ноутбук (переносной); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (переносное).</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п.Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом №27</p>
--	--



<p>Аудитория № 107 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория химии, комплектующая специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, аудиторная доска, мойка). Технические средства обучения: специализированное учебное оборудование - газовые горелки, вытяжной шкаф, набор мебели для химлаборатории, учебно-наглядные пособия обеспечивающие ематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам – плакаты</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п.Персиановский,ул. Кривошлыкова, дом№27</p>
<p>Аудитория № 108 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория химии, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, аудиторная доска, мойка). Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - ноутбук (переносной); специализированное учебное оборудование – шкаф сушильный, термостат, вытяжной шкаф, набор мебели для химлаборатории, учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам - плакаты. MS Windows 8 OEM SNGL OLP NL Legalization GetGenuine wCOA Счет №4295 от 28.11.2013 ООО «Южная Софтверная компания»; Office Standard 2007 Лицензия № 42563717 от 03.08.2007 OPEN 62544085ZZE09 Microsoft Volume Licensing Service Center; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, Zoom Video Communications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п.Персиановский,ул. Кривошлыкова, дом№27</p>
<p>Аудитория № 111 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория химии, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, аудиторная доска, мойка). Технические средства обучения: специализированное учебное оборудование - газовые горелки, диапроектор, весы торсионные, учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам - плакаты.</p>	<p>346493, Ростовская область, , Ок- тябрьский район, п.Персиановский,ул. Кривошлыкова, дом№27</p>