

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бойко Елена Григорьевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 13.10.2023 22:21:35

Уникальный программный ключ:

e69eb689122030af7d22ce354bf0eb9d453ecf8f

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Институт биотехнологии и ветеринарной медицины

Кафедра кормления и разведения сельскохозяйственных животных

«Утверждаю»

Заведующий кафедрой



Г.А. Ярмоц

«29» мая 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### БИОХИМИЯ ЖИВОТНЫХ

для направления подготовки **36.03.02 Зоотехния**

образовательная программа "**Биотехнологии в животноводстве**"

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения – очная, заочная

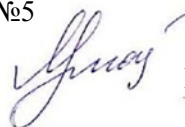
Тюмень, 2023

При разработке рабочей программы учебной дисциплины Биохимия животных в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, утвержденный Министерством образования и науки РФ «22» сентября 2017г., приказ № 972
- 2) Учебный план основной образовательной программы 36.03.02 Зоотехния, образовательная программа «Биотехнологии в животноводстве» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «25» мая 2023 г. Протокол № 10

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных от «26» мая 2023 г. Протокол №5

Заведующий кафедрой



Г.А. Ярмоц

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией Института биотехнологии и ветеринарной медицины от «29» мая 2023 г. Протокол №8

Председатель методической комиссии института



М.А. Часовщикова

**Разработчики:**

Беленькая А.Е. доцент кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных, канд. с.-х. наук.

Директор института:



А.А. Бахарев

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-1</b>	Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения	<b>ИД-2<sub>опк-1</sub></b> Применяет знания биохимических методов мониторинга обменных процессов и систем организма животных	<b>Знать:</b> -химические системы, методы и средства химических исследований; <b>Уметь:</b> -оценивать качество и технологические свойства сельскохозяйственной продукции по биохимическим показателям <b>Владеть:</b> -физико-химическими и биологическими методами анализа, приемами мониторинга обменных процессов в организме.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к *Блоку 1* обязательной части образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимо знать основы биологии, анатомии и физиологии животных.

Предшествующие дисциплины: Анатомия животных, Химия, Введение в профессиональную деятельность.

**Биохимия животных** является предшествующей дисциплиной для дисциплин: Биохимия молока и мяса, Основы научных исследований.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре по очной форме обучения, на 3 курсе в 5 семестре по заочной форме обучения.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетных единицы).

Вид учебной работы	Форма обучения	
	очная	заочная
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	48	14
<i>В том числе:</i>		
Лекционного типа	16	6
Семинарского типа	32	8
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	42	76
<i>В том числе:</i>		
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	21	57
Самостоятельное изучение тем	4	
Сообщение	17	-
Контрольные работы	-	19
Вид промежуточной аттестации:	экзамен	экзамен
экзамен	18	18
<b>Общая трудоемкость:</b>		
часов	<b>108</b>	<b>108</b>
зачетных единиц	<b>3</b>	<b>3</b>

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Химический состав живых организмов: Белки, липиды, углеводы	Элементный состав, вещества, входящие в состав клетки. Биологические функции белков, липидов и углеводов. Характеристика и классификация аминокислот. Химическая природа, свойства и значение жироподобных веществ: фосфолипидов, стероидов. Классификация углеводов: моносахариды, олигосахариды. Полисахариды (гомополисахариды и гетерополисахариды). Лектины.
2.	Витамины и витаминоподобные вещества	Характеристика, классификация, биологические функции, связь с ферментами. Характеристика жирорастворимых витаминов. Характеристика водорастворимых витаминов. Взаимодействие витаминов.
3.	Ферменты	Методы выделения и выявления ферментов из биологических объектов. Свойства ферментов: специфические и неспецифические. Химическая природа, связь с витаминами. Классификация и характеристика отдельных классов.
4.	Гормоны	Характеристика гормонов. Признаки (свойства) гормонов. Классификация по химической природе. Характеристика гормонов отдельных эндокринных желез.
5.	Биологическое окисление. Обмен веществ	Биологическое окисление. Обмен углеводов. Обмен липидов. Обмен белков. Взаимосвязь обменов углеводов, липидов, белков.

##### 4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Химический состав живых организмов: Белки, липиды, углеводы	4	8	6	18
2.	Витамины и витаминоподобные вещества	2	4	8	14
3.	Ферменты	2	4	8	14
4	Гормоны	2	4	8	14
5	Биологическое окисление. Обмен веществ	6	12	12	30
	Экзамен	-	-	-	18
	Итого:	16	32	42	108

**заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Химический состав живых организмов: Белки, липиды, углеводы	2	2	14	18
2.	Витамины и витаминоподобные вещества	2	-	14	16
3.	Ферменты	-	2	14	16
4.	Гормоны	-	-	14	14
5.	Биологическое окисление. Обмен веществ	2	4	20	26
	Экзамен	-	-	-	18
	Итого:	6	8	76	108

**4.3. Занятия семинарского типа**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час)	
			очная	заочная
1	2	3	4	5
1.	1	Химия углеводов	2	-
2.	1	Химия липидов	2	-
3.	1	Химия белков	4	2
4.	2	Обнаружение витаминов	4	-
5.	3	Классификация и свойства ферментов	4	2
6.	4	Гормоны	4	-
7.	5	Обмен углеводов.	2	-
8.	5	Переваривание углеводов	2	2
9.	5	Обмен белков	2	-
10.	5	Переваривание белков	2	2
11.	5	Обмен липидов	2	-
12.	5	Переваривание липидов	2	-
		Итого:	32	8

**4.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрено ОПОП.**

**5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль**

Тип самостоятельной работы	Форма обучения		Текущий контроль
	очная	заочная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	21	57	тестирование, задача
Самостоятельное изучение тем	4		доклад
Сообщение	17	-	доклад, представление доклада
Контрольная работа	-	19	защита контрольной работы
всего часов:	42	76	-

**5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:**

1. Биохимия животных: методические указания для выполнения самостоятельной работы студентам по направлениям подготовки 36.03.02 «Зоотехния», 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» / сост. Ярмоц Л.П. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья. 2016. – 38 с.

### 5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

Тема: «Роль химических элементов в организме животных»

Вопросы для раскрытия темы:

1. Роль йода в организме животных.
2. Роль меди в организме животных.
3. Роль железа в организме животных.
4. Роль селена в организме животных.
5. Роль марганца в организме животных.

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства	
			очная	заочная
ОПК-1	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Применяет знания биохимических методов мониторинга обменных процессов и систем организма животных	<b>знать:</b> -химические системы, методы и средства химических исследований	тест, экзаменационный билет	тест, экзаменационный билет; варианты контрольной работы
		<b>уметь:</b> -оценивать качество и технологические свойства сельскохозяйственной продукции по биохимическим показателям	тест, экзаменационный билет	тест, экзаменационный билет, варианты контрольной работы
		<b>владеть:</b> - физико-химическими и биологическими методами анализа, приемами мониторинга обменных процессов в организме	тест, экзаменационный билет	тест, экзаменационный билет

### 6.2. Шкалы оценивания

#### Шкала оценивания устного экзамена

Оценка	Описание
отлично	Демонстрирует полное понимание темы вопросов экзаменационного билета. Обладает глубокими знаниями двух теоретических вопросов экзаменационного билета, при ответе на теоретические вопросы, продемонстрировал логически стройное изложение, правильно сформулировал понятия по вопросам. Знает и способен применять технологии и элементы технологий первичной переработки продукции животноводства в своей профессиональной деятельности. Умеет проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными, рационально использовать биологические особенности животных при производстве продукции.

	Владеет физико-химическими и биологическими методами анализа, приемами мониторинга обменных процессов в организме.
хорошо	Демонстрирует значительное понимание темы вопросов экзаменационного билета. Обладает достаточно полным знанием двух теоретических вопросов экзаменационного билета, при ответе на теоретические вопросы, продемонстрировал логически стройное изложение, отсутствуют существенные неточности при формулировании понятий по вопросам. Достаточно хорошо знает материал в области биохимии животных, биохимические основы жизнедеятельности организма, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Демонстрирует частичное понимание темы вопросов экзаменационного билета. Обучающийся имеет общие знания основного материала теоретических вопросов билета, без усвоения некоторых существенных положений; основные понятия формулирует с некоторой неточностью; один вопрос разобран полностью, второй начат, но не закончен. Практическое задание решено с некоторой неточностью.
неудовлетворительно	Демонстрирует небольшое понимание или непонимание темы вопросов экзаменационного билета. Обучающийся не знает значительную часть материала, допускает значительные ошибки в процессе изложения теоретических вопросов, приводит ошибочные определения, не один вопрос не рассмотрен до конца, не решено практическое задание или выбран неверный алгоритм решения. Наводящие вопросы не помогают. Во время экзамена пользовался средствами коммуникации, недопустимыми дополнительными материалами в виде рукописных или печатных текстов.

### Шкала оценивания тестирования на экзамене

Оценка	Правильных ответов, %
отлично	86 - 100
хорошо	71 - 85
удовлетворительно	50 - 70
неудовлетворительно	менее 50

#### 6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

#### 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Конопатов, Ю. В. Биохимия животных : учебное пособие / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1823-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211931>

б) дополнительная литература

2. Ершов, Ю.А. Биохимия: учебник и практикум для академического бакалавриата/ Ю.А. Ершов, Н.И. Зайцева; под ред. С.И. Щукина – 2-е изд., 2017. – 361 с

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

### **Базы данных:**

- Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
- Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) ;
- Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/> ;
- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Ярмоц Л.П., Иванова И.Е. Биохимия в схемах и формулах. Учебно-методическое пособие. 2017. – 84 с.

## **10. Перечень информационных технологий – не требуется**

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Стандартные учебные химические лаборатории, лекционная аудитория, оснащенные наглядными пособиями, установками и приборами, необходимыми для проведения практических занятий (вытяжные шкафы, технические и аналитические весы, термостаты, иономеры, центрифуги и др.)

Лабораторная посуда: фарфоровые тигли, эксикаторы, стеклянные стаканы вместимостью 250, 100 и 50 мл, мерные цилиндры вместимостью 250, 100, 50 и 10 мл, индикаторная бумага (универсальная, красный лакмус, синий лакмус), стеклянные палочки, стеклянные и пластиковые пробирки, бюретки вместимостью 25 мл, капельные пипетки, промывалки, мерные колбы вместимостью 50 мл, спиртовые и ртутные термометры.

Оборудование специализированных химических лабораторий: проекционное оборудование, периодические таблицы химических элементов Д.И. Менделеева, таблицы растворимости и электрохимический ряда напряжений металлов, классные доски.

## **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на



операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»  
Институт биотехнологии и ветеринарной медицины  
Кафедра кормления и разведения сельскохозяйственных животных

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по учебной дисциплине **БИОХИМИЯ ЖИВОТНЫХ**


для направления подготовки **36.03.02 Зоотехния**  
образовательная программа "**Биотехнологии в животноводстве**"

Уровень высшего образования – бакалавриат

Разработчик: доцент, канд. с.-х. наук Беленькая А.Е.

Утверждено на заседании кафедры

Протокол № 5 от 26 мая 2023 г

Заведующий кафедрой  Г.А. Яроц

Тюмень, 2023

## КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ

знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

### БИОХИМИЯ ЖИВОТНЫХ

#### 1. Вопросы для промежуточной аттестации (в форме устного экзамена)

Компетенция	Вопросы
ОПК - 1 Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения	<p><b>знать:</b></p> <p>- химические системы, методы и средства химических исследований</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Биологическая роль углеводов, классификация.</li><li>2. Характеристика моносахаров.</li><li>3. Характеристика полисахаров, строение и роль в живой природе.</li><li>4. Расщепление углеводов в желудочно-кишечном тракте. Механизм всасывания моносахаридов, их использование.</li><li>5. Обмен низкомолекулярных жирных кислот Вит К, Е, Д, В6, А, С, В2, В5.</li><li>6. Витамины, общая характеристика и классификация.</li><li>7. Характеристика лигаз и лиаз.</li><li>8. Характеристика оксидоредуктаз и изомераз.</li><li>9. Характеристика трансфераз и гидролаз.</li><li>10. Классификация и характеристика основных групп ферментов.</li><li>11. Простетические группы ферментов.</li><li>12. Ферменты, как биокатализаторы, химическая природа и общие свойства.</li><li>13. Химическая природа, методы выделения и очистки ферментов.</li><li>14. Активные центры ферментов.</li><li>15. Биосинтез нейтральных жиров.</li><li>16. Биосинтез высших жирных кислот.</li><li>17. Переваривание и всасывание липидов и роль желчи в этих процессах.</li><li>18. Биосинтез жирных кислот в организме, роль Ко-А.</li><li>19. Характеристика нейтральных жиров.</li><li>20. В-окисление жирных кислот, использование.</li><li>21. Характеристика и классификация липидов.</li><li>22. Холестерин, его строение, свойства и биологическая роль.</li><li>23. Обмен стеридов .</li><li>24. Использование глицерина в организме, окисление.</li><li>25. Химический состав и свойства животных и растительных нейтральных жиров.</li><li>26. Физико-химические константы жиров.</li><li>27. Биосинтез и превращение фосфолипидов и их значение.</li><li>28. Гормоны половых желез.</li><li>29. Гормоны гипофиза.</li><li>30. Гормоны щитовидной железы.</li><li>31. Гормоны поджелудочной железы. Химическая природа.</li><li>32. Использование гормонов и их синтетических аналогов в животноводстве и ветеринарии.</li><li>33. Гормоны, определение, классификация.</li><li>34. Взаимосвязь обмена углеводов и жиров.</li><li>35. Взаимосвязь жиров и белков.</li><li>36. Взаимосвязь белков и углеводов.</li><li>37. Биохимия крови и мочи.</li><li>38. Обмен и биологическое значение микроэлементов, значение.</li><li>39. Химизм мышечного сокращения.</li><li>40. Роль минеральных веществ в поддержании кислотно-щелочного равновесия.</li><li>41. Взаимосвязь обмена углеводов и жиров и белков.</li></ol>

42. Использование гормонов в животноводстве и ветеринарии.
43. АТФ – свойства, строение, биологическая роль. Окислительное фосфорилирование.
44. Обмен хромопротеидов.
45. Орнитиновый цикл.
46. Структура РНК, типы РНК и их характеристика.
47. Распад нуклеопротеидов в тканях организма.
48. Пути использования аммиака.
49. Пути связывания аммиака в организме.
50. Пути расщепления аминокислот в тканях.
51. Предмет биохимия – основные этапы развития, значение, современные достижения.
52. Современное представление о структуре белка, типы связей в молекуле белка.
53. Серасодержащие аминокислоты.
54. Моноаминодикарбоновые аминокислоты, их роль в организме.
55. Биологическая полноценность белков. Особенности превращения азотсодержащих веществ корма у жвачных животных.
56. Циклические аминокислоты.

**уметь:**

-оценивать качество и технологические свойства сельскохозяйственной продукции по биохимическим показателям

57. Назовите особенности переваривания углеводов у жвачных животных.
58. Опишите ферментативный гидролиз в молочной промышленности.
59. Расписать процессы, которые происходят в молоке под действием сычужного фермента.
60. Написать химический состав молока и молозива крупного рогатого скота, объяснить различия в составе.
61. Назвать гормон и указать, каким образом он регулируется молокообразование и молокоотдачу.
62. Какие физико-химические превращения возможны в белках при хранении
63. Функциональные свойства белков, какова их роль в технологических процессах.
64. Методы определения биологической ценности белка.
65. Роль минеральных веществ в поддержании кислотно-щелочного равновесия.

**Владеть:**

-физико-химическими и биологическими методами анализа, приемами мониторинга обменных процессов в организме.

66. Распад нуклеопротеидов в тканях организма.
67. Распад невоссавшихся аминокислот в толстом отделе кишечника, механизм обезвреживания токсичных продуктов.
68. Пути расщепления аминокислот в тканях.
69. Особенности превращения азотсодержащих веществ корма у жвачных животных.
70. Биосинтез белков, его основные этапы.
71. Расщепление углеводов в желудочно-кишечном тракте жвачных животных.
72. Синтез и распад гликогена.
73. Аэробное окисление углеводов.
74. Анаэробное окисление углеводов.
75. Как влияют на уровень гликемии глюкагон, адреналин, глюкокортикоиды. Механизм действия каждого из них.
76. Почему при заболевании почек может возникнуть Д-авитаминоз? Раскрыть механизм.

**Пример экзаменационного билета**  
**ФГБОУ ВО «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕВЕРНОГО**  
**ЗАУРАЛЬЯ»**

Институт биотехнологии и ветеринарной медицины  
Кафедра кормления и разведения с.-х. животных  
Учебная дисциплина: Биохимия животных  
По специальности: 36.03.02 «Зоотехния»  
Экзаменационный билет № 1

1. Биологическая роль углеводов, классификация.
2. Обмен стеридов.
3. Почему при заболевании почек может возникнуть Д-авитаминоз? Раскрыть механизм.

Составил: Беленькая А.Е./ \_\_\_\_\_ / « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.  
Заведующий кафедрой: Ярмоц Г.А./ \_\_\_\_\_ / « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**Критерий оценивания экзамена**

Оценка	Описание
отлично	Демонстрирует полное понимание темы вопросов экзаменационного билета. Обладает глубокими знаниями двух теоретических вопросов экзаменационного билета, при ответе на теоретические вопросы, продемонстрировал логически стройное изложение, правильно сформулировал понятия по вопросам. Знает и способен применять технологии и элементы технологий первичной переработки продукции животноводства в своей профессиональной деятельности. Умеет проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными, рационально использовать биологические особенности животных при производстве продукции. Владеет физико-химическими и биологическими методами анализа, приемами мониторинга обменных процессов в организме.
хорошо	Демонстрирует значительное понимание темы вопросов экзаменационного билета. Обладает достаточно полным знанием двух теоретических вопросов экзаменационного билета, при ответе на теоретические вопросы, продемонстрировал логически стройное изложение, отсутствуют существенные неточности при формулировании понятий по вопросам. Достаточно хорошо знает материал в области биохимии животных, биохимические основы жизнедеятельности организма, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Демонстрирует частичное понимание темы вопросов экзаменационного билета. Обучающийся имеет общие знания основного материала теоретических вопросов билета, без усвоения некоторых существенных положений; основные понятия формулирует с некоторой неточностью; один вопрос разобран полностью, второй начат, но не закончен. Практическое задание решено с некоторой неточностью.

неудовлетворительно	Демонстрирует небольшое понимание или непонимание темы вопросов экзаменационного билета. Обучающийся не знает значительную часть материала, допускает значительные ошибки в процессе изложения теоретических вопросов, приводит ошибочные определения, не один вопрос не рассмотрен до конца, не решено практическое задание или выбран неверный алгоритм решения. Наводящие вопросы не помогают. Во время экзамена пользовался средствами коммуникации, недопустимыми дополнительными материалами в виде рукописных или печатных текстов.
---------------------	--

### **Процедура проведения экзамена**

Экзамен проходит в форме собеседования. Обучающиеся берут по одному экзаменационному билету и в письменной форме подготавливают конспект ответа на каждый из трех вопросов. В аудитории одновременно находятся не более 5 – 6 экзаменуемых. Им разрешено иметь с собой зачетную книжку, шариковую ручку. Время подготовки ответа не более 45 минут. После подготовки ответа, обучающийся сообщает преподавателю о готовности. После ответов на вопросы, преподаватель может задавать уточняющие, дополнительные вопросы в рамках билета. После выставляет оценку пользуясь шкалой и сообщает обучающемуся оценку. Оценка выставляется в зачетную книжку.

### **2. Тестовые задания для промежуточной аттестации (экзамен в форме тестирования)**

1. Нейтральной аминокислотой является.
2. Биополярный ион моноаминомонокарбоновой аминокислоты заряжен.
3. Аминокислоты, входящие в состав белков, являются.
4. Пептидная связь в белках является:
5. Вторичная структура белка открыта:
6. Гиброфобные боковые радикалы аминокислотных остатков полипептидной цепи располагаются в глобуле.
7. Вторичная структура природных белков представлена:
8. В формировании третичной структуры белка не участвует связь
9. Наиболее информативным методом изучения пространственной структуры белковых молекул является метод
10. Формирование четвертичной структуры белка является
11. В процессе функционирования белковые молекулы
12. Молекулярная масса белка варьирует в пределах
13. При денатурации белка не происходит
14. Повышенное содержание метионина и триптофана характерно для:
15. Аминокислоты аргинин и лизин составляют 20-30 % аминокислотного состава белков
16. Какая фракция белков сыворотки крови содержит иммуноглобулины G
17. Ортофосфорная кислота в фосфопротеинах обычно ковалентно связана
18. Железосодержащими белками являются
19. Углеводы связаны с белковой частью молекулы гликопротеинов
20. В состав гиалуроновой кислоты входят
21. Трехвалентное железо содержится
22. Автором теории индуцированного соответствия в ферментативном катализе является.
23. Сходными чертами между ферментами и неферментными катализаторами являются
24. Класс ферментов указывает
25. Простетическая группа входит в состав ферментов

26. Характер кривой скорости ферментативной реакции от рН определяется
27. Конкурентные ингибиторы являются
28. Бесконкурентным ингибированием называется торможение ферментативной реакции, вызванное присоединением ингибитора.
29. Ингибирование аллостерического фермента происходит в результате действия
30. Кинетика аллостерических ферментов
31. Для изоферментов характерно
32. Роль изоферментов в клетках и тканях связана
33. При иммобилизации ферментов на нерастворимых носителях появляется возможность
34. Ковалентному присоединению фермента к носителю предшествует
35. При желудочно-кишечных заболеваниях в качестве заместительной энзимотерапии применяют
36. Для растворения тромбов наиболее эффективно применение
37. Для лечения лейкозов применяют фермент
38. Наследственное заболевание фенилкетонурия имеет мест в связи с недостаточностью фермента
39. При заболеваниях печени клиническое значение имеет определение активности ферментов
40. Для определения глюкозы применяют фермент
41. При остром панкреатите диагностическое значение имеет определение в крови фермента
42. В производстве глюкозу из крахмала получают при помощи фермента
43. Основная функция гормонов
44. Роль гормонов передней доли гипофиза
45. Инсулин представляет собой.
46. Процессинг инсулина из предшественников
47. В поджелудочной железе синтезируются
48. В регуляции обмена электролитов принимают участие
49. Содержание кальция и фосфора в крови регулируют
50. Гормоны пептидной природы синтезируются
51. Развитие вторичных половых признаков у особей мужского пола
52. Синтез гормонов щитовидной железы
53. Минералокортикоиды регулируют обмен
54. Производными ненасыщенных жирных кислот
55. Циклические нуклеотиды
56. Тиреоидные гормоны в качестве лекарственного препарата применяют
57. Дайте определение углеводам.
58. Как классифицируют углеводы.
59. Напишите структурные формулы глюкозы и фруктозы (линейные и циклические).
60. Назовите основные методы обнаружения глюкозы, фруктозы и сахарозы в растворах.
61. В чем сходство и различие в строении молекул крахмала и гликогена.
62. Напишите схему гидролиза крахмала и гликогена.
63. Как определить степень гидролиза крахмала.
64. Перечислите основные классы липидов.
65. Какими физико-химическими свойствами обладают жиры?
66. Напишите формулу лецитина.
67. Какова роль фосфолипидов в организме?

### Процедура проведения экзамена.

Экзамен в форме тестирования проводится на образовательной платформе вуза Moodle. При проведении тестирования, для каждого обучающегося автоматически формируется индивидуальный вариант экзаменационного билета с перечнем тестовых вопросов. Вариант включает 30 тестовых вопросов. Продолжительность тестирования – 45 минут, обучающемуся предоставляется одна попытка. В таблице, представленной ниже указаны критерии оценивания, которые включают процент и количество правильных ответов для оценки знаний.

### Шкала оценивания тестирования на экзамене

Оценка	Правильных ответов, %
отлично	86 - 100
хорошо	71 - 85
удовлетворительно	50 - 70
неудовлетворительно	менее 50

### 3. Текущий контроль выполнения самостоятельной работы.

#### 3.1 ВОПРОСЫ

##### к контрольной работе для заочной формы обучения

1. Что такое ферменты? Какова их химическая природа? Приводите примеры простых и сложных ферментов.
2. Основные свойства ферментов. Укажите оптимум действия ферментов амилазы, липазы, пепсина, трипсина.
3. Что называется коферментом? Строение коферментов оксидоредуктаз НАД и НАДФ, их роль в окислительно-восстановительных процессах.
4. Водорастворимые витамины в составе коферментов. Напишите формулы витамина В2 и его кофермента-флавинового фермента. Какую роль выполняют флавиновые ферменты?
5. Какова связь между витаминами и ферментами? Приведите два примера витаминов, которые входят в состав коферментов, напишите их формулы.
6. Дайте характеристику жирорастворимых витаминов. Опишите биологическую роль витаминов А и Д.
7. Классификация ферментов. Охарактеризуйте класс трансфераз. Напишите уравнение реакции переаминирования.
8. Охарактеризуйте класс гидролаз. Напишите уравнение реакции, происходящей с участием липазы.
9. Опишите роль ферментов, относящихся к классу лиаз. Напишите уравнение реакции, происходящей с участием декарбоксилазы.
10. Что такое коэнзим А? Его роль в обмене веществ. Напишите уравнение реакции превращения уксусной кислоты в ацетилкоэнзим А.
11. Структура белковой молекулы. Классификация белков. Напишите уравнение реакции получения дипептида из валина и серина.
12. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте животных. Напишите уравнение реакции расщепления дипептидазой аланилсерина.
13. Особенности переваривания белков в желудочно-кишечном тракте у жвачных животных. Напишите уравнение реакции расщепления дипептидазой аланилцистеина.
14. Биохимические пути обезвреживания токсических продуктов, образующихся в кишечнике при распаде аминокислот. Дезинтоксикационная роль макроэргических нуклеотидов печени —ФАФС и УДФ-ГК.



15. Биосинтез аминокислот в организме животных. Напишите уравнение реакции переаминирования между аспарагиновой и пировиноградной кислотами.
16. Биосинтез белков в организме животных. Роль нуклеиновых кислот в данном процессе. Напишите уравнение реакции образования дипептида из аспарагиновой кислоты и аланина.
17. Распад аминокислот в организме животных. Напишите уравнение реакции окислительного дезаминирования аспарагиновой кислоты.
18. Пути обезвреживания аммиака в организме. Напишите уравнение реакции синтеза аспарагина? Где происходит этот процесс и какова биологическая роль аспарагина?
19. Опишите процесс биосинтеза мочевины у млекопитающих (уреотелических) животных
20. Особенности обмена белков у птиц и рептилий (урикотелических) животных. Напишите формулу мочевой кислоты.
21. Переваривание крахмала в желудочно-кишечном тракте животных. Напишите уравнение реакции гидролиза мальтозы.
22. Особенности превращения углеводов в преджелудках у жвачных животных. Напишите уравнение реакции гидролиза целлобиозы.
23. Биологическая роль АТФ в углеводном обмене. Напишите уравнение реакции взаимодействия АТФ с D-фруктозо-6-фосфат.
24. Анаэробное окисление углеводов. Напишите уравнение реакции превращения 1,6-дифосфатфруктозы в две триозы.
25. В чем отличие гликолиза от гликогенолиза? Напишите уравнение реакции образования 6-фосфат глюкозы.
26. Что является конечным продуктом анаэробного окисления углеводов у млекопитающих животных? Напишите уравнение реакции образования молочной кислоты из пировиноградной.
27. Аэробное окисление углеводов. Напишите уравнение реакции превращения пировиноградной кислоты в ацетил-КоА.
28. Цикл трикарбоновых кислот и его биологическое значение. Напишите уравнение реакции образования лимонной кислоты из щавелевоуксусной кислоты и ацетил-КоА.
29. Что является конечным продуктом аэробного окисления углеводов? Напишите уравнение реакции образования щавелевоуксусной кислоты из яблочной кислоты.
30. Какова роль адреналина и инсулина в углеводном обмене? Напишите уравнение реакции образования мальтозы из двух молекул  $\alpha$ -глюкозы.
31. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте животных. Напишите уравнение реакции гидролиза триглицерида липазой.
32. Всасывание липидов. Какова функция желчных кислот в этом процессе? Напишите формулу холевой кислоты.
33. Внутриклеточный обмен липидов. Напишите уравнение реакции образования тристеарина.
34.  $\beta$ -окисление жирных кислот. Напишите уравнение реакций превращения масляной кислоты в два ацетил-КоА.
35. Образование кетоновых тел и их окисление. Напишите уравнение реакции образования ацетона из ацетоуксусной кислоты.
36. Окисление глицерина. Напишите уравнение реакции окисления глицерина в глицериновый альдегид.
37. Биосинтез жирных кислот. Напишите уравнения реакций синтеза масляной кислоты.
38. Биосинтез глицерина. Напишите уравнение реакции 'восстановления глицеринового альдегида в глицерин.
39. Биосинтез триглицеридов. Напишите уравнение реакции синтеза трипальмитина.

40. Какая связь существует между углеводным и жировым обменами? Напишите формулы соединений, образующихся как при обмене углеводов, так и при обмене жиров.
41. Расскажите о связи обмена белков, углеводов и жиров. Напишите формулы соединений, образующихся во всех обменах.
42. Минеральные вещества крови и их значение в биологических процессах.
43. Белки плазмы и сыворотки крови, защитная функция этих белков.
44. Строение и функции гемоглобина.
45. Белки мышц, приведите пример мышечного белка, обладающего ферментативными функциями.
46. Химический состав молока. Напишите уравнение реакции образования лактозы.
47. Белки молока. Напишите уравнение реакции образования эфира из серина и фосфорной кислоты.
48. Химический состав мочи. Напишите уравнение реакции образования гиппуровой кислоты.
49. Химический состав нервной ткани. Напишите уравнение реакции образования лецитина и кефалина.
50. Вещества, участвующие в передаче нервного возбуждения. Напишите уравнение реакции гидролиза ацетилхолина.

Номера вопросов для контрольной работы по «Биохимии животных»

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	3,14,22 ,35,41	4,15,23 ,36,42	5,16,24, 37,43	6,17,25, 32,44	7,18,26, 39,45	8,19,27, 40,46	9,20,28, 34,47	10,11,2 9,33,48	1,13,30 ,32,49	2,12,21 ,31,50
1	4,15,23 ,36,42	5,17,24 ,37,43	6,18,25, 38,44	7,19,26, 39,45	8,20,27, 40,46	9,11,28, 31,47,	10,12,2 9,32,48	1,13,30, 33,49	2,14,21 ,34,50	3,15,22 ,35,43
2	5,18,24 ,37,43	6,19,25 ,38,44	7,20,26, 39,45	8,11,27, 40,46	9,12,28, 31,47	10,13,2 9,32,48	1,14,30, 33,49	2,15,21, 34,50	3,16,22 ,35,41	4,17,23 ,36,42
3	7,17,23 ,38,44	3,18,24 ,39,45	8,19,25, 40,46	9,20,26, 31,47	10,11,2 7,32,48	1,12,28, 33,49	2,13,29, 34,50	3,14,30, 35,41	4,15,24 ,36,42	5,16,22 ,37,43
4	6,15,24 ,39,43	7,16,25 ,40,44	9,17,26, 31,45	10,18,2 7,32,46	1,19,28, 33,47	2,20,29, 34,48	3,11,30, 35,49	4,12,21, 36,50	5,13,22 ,37,41	6,14,23 ,38,42
5	8,13,23 ,40,42	9,14,24 ,31,43	10,15,2 5,32,44	1,16,26, 33,45	2,17,27, 34,46	3,18,28, 35,47	4,19,29, 36,48	5,20,30, 37,49	6,11,21 ,38,50	7,12,22 ,39,43
6	9,12,26 ,31,41	8,13,27 ,32,42	4,14,28, 33,43	2,15,29, 34,44	3,16,30, 35,45	4,17,21, 36,46	5,18,22, 37,47	6,19,23, 38,48	7,20,24 ,39,49	8,11,25 ,40,50
7	10,11,2 5,32,50	1,12,26 ,33,49	3,13,27, 34,48	3,14,28, 35,47	4,15,29, 36,46	5,16,30, 37,45	7,17,21, 38,44	7,18,22, 39,43	8,19,23 ,40,42	9,20,24 ,31,43

### Процедура оценивания контрольной работы

Контрольная работа – вид письменной работы, которую выполняют обучающиеся заочной формы обучения. Работа направлена на формирование компетенции, указанной в рабочей программе дисциплины. При оценке работы определяется полнота ответов на вопросы, которые определены индивидуальным заданием (вариантом). Объем работы в печатном виде не более 16 страниц (титульный лист, содержание, ответы на вопросы, список литературы). Размер шрифта - 14; интервал между строками - 1,5, шрифт Times New Roman. Поля: левое – 3 см, правое 1 – 1,5 см, остальные 2 см.

При оценивании контрольной работы обращаем внимание на следующие моменты:

1. Четкость и логичность, а также полнота изложения ответа на поставленный вопрос.

2. Соответствие излагаемых вопросов индивидуальному варианту задания.
3. Объем и оформление работы.
4. Порядок оформления списка использованных источников литературы.

Если при проверке контрольной работы обнаружены несоответствия требованиям, работа направляется на доработку. Допускаются, в случае неполного ответа на один из теоретических вопросов, дополнения ответов на эти вопросы в письменном виде.

Если работа соответствует установленным требованиям, или после устранения всех замечаний, преподаватель может провести процедуру защиты контрольной работы, задавая обучающемуся вопросы, касающиеся тематики вопросов контрольной работы. После собеседования по схеме «вопрос-ответ», если обучающийся ориентируется в теоретических вопросах, процедура оценивания работы считается законченной.

#### **Критерии оценки**

Оценка «Зачтено» выставляется в случае, если контрольная работа выполнена по своему варианту, допущено по каждому вопросу по одной несущественной ошибке и на один вопрос допущена одна существенная ошибка, приведены рисунки, таблицы и иллюстрации, требующие эти пояснения по работе.

Оценка «Не зачтено» выставляется в случае, если контрольная работа выполнена не по своему варианту, допущено по пятидесяти процентам вопросов по одной существенной ошибке, не приведены рисунки и иллюстрации и т.п. по работе, требующие эти пояснения к поставленному вопросу.

#### **3.2 Темы сообщений**

1. Биологическая роль витамина А.
2. Биологическая роль витамина Д.
3. Биологическая роль витамина Е.
4. Биологическая роль витамина К.
5. Биологическая роль витамина С.
6. Биологическая роль витамина В<sub>1</sub>.
7. Биологическая роль витамина В<sub>2</sub>.
8. Биологическая роль витамина В<sub>5</sub>.
9. Биологическая роль витамина В<sub>6</sub>.
10. Биологическая роль витамина В<sub>12</sub>.
11. Роль минеральных веществ в питании животных.
12. Взаимосвязь минеральных веществ друг с другом. Контроль полноценности минерального питания.
13. Минеральные подкормки и способы их скармливания.
14. Минеральные добавки природного происхождения.

#### **Процедура оценивания сообщения**

Сообщение представляется в форме устного доклада и презентации на лекционном занятии.

Студент представляет результаты своей собственной учебной деятельности, важным является именно содержание и владение представленной информацией. Оценивается доклад: соответствие выступления теме, поставленной цели и задачам; новизна полученных результатов; глубина рассмотрения темы, логичность выступления.

Доклад сводится к краткому сообщению (10 – 15 минут, может сопровождаться презентацией (10-15 слайдов). Если не может дать полного представления о проведенной работе, то оцениваются ответы на вопросы.

#### **Критерии оценки доклада:**

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он полностью раскрыл вопрос, указал точные названия и определения, правильно сформулировал понятия и категории, продемонстрировал самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные

выводы по рассматриваемой теме, использовал дополнительную литературу и иные материалы.

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если он недостаточно полно, по мнению преподавателя, раскрыл тему, делает несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения, использовал устаревшую учебную литературу и другие источники.

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если в докладе отражено лишь общее направление изложения лекционного материала и материала современных учебников, имеется достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п., использована устаревшая учебная литература и другие источники.

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если тема не раскрыта, большое количество существенных ошибок, отсутствуют умения и навыки, обозначенные выше в качестве критериев выставления положительных оценок др.

#### **4. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ (представлены выше)**

##### **Используется для текущего контроля знаний**

Оценки результатов тестирования уровня знаний отдельных тем предусматривает использование пятибалльной шкалы. Тестирование проводится на образовательной платформе вуза Moodle. При проведении тестирования, для каждого обучающегося автоматически формируется индивидуальный вариант с перечнем тестовых вопросов. Вариант включает 20 вопросов. Контроль отдельных тем предусматривает максимальное время на проведение тестирования до 30 минут. В таблице, представленной ниже указаны критерии оценивания, которые включают процент и количество правильных ответов для оценки знаний.

##### **Критерии оценивания:**

<b>Оценка</b>	<b>Правильных ответов, %</b>
отлично	86 - 100
хорошо	71 - 85
удовлетворительно	50 - 70
неудовлетворительно	менее 50