

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Алтынова Надежда Витальевна  
 Должность: Врио ректора  
 Дата подписания: 22.05.2026 15:43:59  
 Уникальный программный ключ:  
 462c2135e66a27da081de929bee6129e7d2f3758

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**"Чувашский государственный аграрный университет"**  
**(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)**  
 Кафедра Землеустройства, кадастров и экологии

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по учебной  
 и научной работе  
  
 Л.М. Иванова  
 20.02.2026 г.

**Б1.В.09**

**Биологическая химия**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза  
 Направленность (профиль) Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и продуктов  
 животного и растительного происхождения

Квалификация **Бакалавр**  
 Форма обучения **очная**  
 Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
 в том числе:  
 аудиторные занятия 64  
 самостоятельная работа 44

Виды контроля в семестрах:  
 зачет 3  
 экзамен 4

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	16 5/6		17 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
В том числе инт.	6	6	6	6	12	12
Итого ауд.	32	32	32	32	64	64
Контактная работа	32	32	32	32	64	64
Сам. работа	40	40	4	4	44	44
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	72	72	72	72	144	144

Программу составил(и):

*канд. биол. наук, доц., Судакова Диана Петровна*

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Биологическая химия" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 939).
2. Учебный план: Направление подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза  
Направленность (профиль) Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и продуктов животного и растительного происхождения, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 20.02.2026 г., протокол № 09.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Чернов А.В.

Заведующий выпускающей кафедрой Ефимова И.О.

Председатель методической комиссии факультета Ефимова И.О.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	приобретение студентами знаний о закономерностях строения и реакционной способности основных классов органических соединений; роли и распространении органических соединений в природе, использовании человеком в практической деятельности; закономерностей химического состава, структуры и свойств компонентов животного организма.
-----	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

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

ПК-1. Способен проводить ветеринарно-санитарный осмотр мяса, продуктов убоя, пищевого мясного сырья, мясной продукции, меда, молока, молочных продуктов, растительных пищевых продуктов, яиц домашней птицы, гидробионтов и икры
ПК-1.1 Знать: порядок предубойного осмотра животных, требования к состоянию предубойных животных, формы описи убойных животных, порядок проведения ветеринарно-санитарной экспертизы мяса, продуктов убоя, пищевого мясного сырья, мясной продукции, меда, молока и молочных продуктов, растительных пищевых продуктов, яиц домашней птицы, гидробионтов и икры; признаки патоморфологических изменений при различных болезнях; дефекты, возникшие при хранении сырья и продукции животного и растительного происхождения; методики отбора проб и стандартные методики проведения лабораторных исследований по экспертизе
ПК-1.2 Уметь: определять допустимость убоя животных на мясо; проводить послеубойный ветеринарно-санитарный осмотр туши, мясных полуфабрикатов, молока, меда, яиц домашней птицы, гидробионтов и икры; осуществлять видовую идентификацию; пользоваться органолептическими методами осмотра меда, молока и молочных продуктов, растительных пищевых продуктов, яиц домашней птицы, гидробионтов и икры, определять допустимость их реализации
ПК-1.3 Иметь практический опыт: проведения предубойного ветеринарного осмотра животных, мяса и продуктов убоя, отбора проб для проведения лабораторных исследований, осуществления анализа безопасности и возможности допуска к использованию в пищу, обеззараживания, утилизации и уничтожение некачественных и опасных продуктов
ПК-2. Способен участвовать в технологическом процессе по производству продуктов животного и растительного происхождения, а также выполнять ветеринарно-санитарную экспертизу этих продуктов, анализировать полученные данные и делать заключения
ПК-2.1 Знать: внешние показатели состояния туш, анатомические различия костей и внутренних органов; требования пищевой безопасности по содержанию химических, радиоактивных веществ, биологических организмов; правила работы ветеринарно-санитарным оборудованием и средствами измерений; порядок клеймения мяса и мясопродуктов; порядок обеззараживания, утилизации и уничтожения опасной продукции животного и растительного происхождения
ПК-2.2 Уметь: проводить ветеринарно-санитарный осмотр остывшего, охлажденного, замороженного мяса и продуктов убоя, разделанного мяса, а также свежемороженой, соленой, копченой, вяленой и сушеной рыбы перед реализацией
ПК-2.3 Иметь практический опыт: проведения лабораторных исследований мяса и продуктов убоя, пищевого мясного сырья, молока и молочной продукции, меда, яиц домашней птицы, гидробионтов и икры
ПК-3. Способен организовать выполнение ветеринарно-санитарных мероприятий по обеспечению безопасности и биологической защиты сырья и продуктов растительного и животного происхождения
ПК-3.1 Знать: правила оформления заключений по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы, формы и правила оформления учетно-отчетной документации; специальное программное обеспечение, базы данных для решения профессиональных задач
ПК-3.2 Уметь: осуществлять контроль соблюдения ветеринарно-санитарных требований в процессе обезвреживания, утилизации и уничтожения сырья и продуктов животного и растительного происхождения; оформлять ветеринарные документы удостоверяющие благополучие продукции и разрешающие продажу ее на реализацию
ПК-3.3 Иметь практический опыт: организации охраны труда в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей

### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов;
3.1.2	- особенности химической связи в различных химических соединениях;
3.1.3	- свойства важнейших классов органических соединений во взаимосвязи с их строением и функциями;
3.1.4	- свойства различных растворов биополимеров;
3.1.5	- химию биоорганических соединений;

3.1.6	- краткие исторические сведения о развитии биологической и физколлоидной химии, роль российских ученых в развитии этой науки.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации различных классов органических веществ, ряда природных объектов;
3.2.2	- определять физико-химические константы веществ;
3.2.3	- использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований;
3.2.4	- осуществлять подбор химических методов и проводить исследования в соответствии с профессиональными компетенциями, проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными;
3.2.5	- применять изученные методы исследования веществ к анализу кормов растительного и животного происхождения, продукции животноводства;
3.2.6	-использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Биологическая химия» для решения соответствующих профессиональных задач в области зоотехнии.
<b>3.3</b>	<b>Иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b>
3.3.1	-владения современной биохимической терминологией, основными навыками обращения с лабораторным оборудованием.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
<b>Раздел 1. Химические свойства, структура и функции живой материи</b>							
Тема 1. Белки. /Лек/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	Лекции с использованием видеоматериалов Лекции визуализации с применением средств мульти-медиа
Тема 1. Белки. /Лаб/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	Отчет по лабораторной работе.
Тема 1. Белки. /Ср/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	Тестирование.
Тема 2. Углеводы. /Лек/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	Лекция визуализации с применением средств мульти-медиа
Тема 2. Углеводы. /Лаб/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	Отчет по лабораторной работе.

Тема 2. Углеводы. /Ср/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	Тестирование.
Тема 3. Липиды. /Лек/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	
Тема 3. Липиды. /Лаб/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	Отчет по лабораторной работе.
Тема 3. Липиды. /Ср/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	Тестирование.
Тема 4. Нуклеиновые кислоты. /Лек/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	2	0	Лекция визуализации с применением средств мульти-медиа
Тема 4. Нуклеиновые кислоты. /Лаб/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	4	0	Отчет по лабораторной работе. Работа в малых группах
Тема 4. Нуклеиновые кислоты. /Ср/	3	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	Тестирование.
Тема 5. Гормоны. /Лек/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	
Тема 5. Гормоны. /Лаб/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	Отчет по лабораторной работе.
Тема 5. Гормоны. /Ср/	3	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	Тестирование.
Тема 6. Ферменты. /Лек/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	

Тема 6. Ферменты. /Лаб/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	Отчет по лабораторной работе.
Тема 6. Ферменты. /Ср/	3	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	Тестирование.
Тема 7. Витамины. /Лек/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	
Тема 7. Витамины. /Лаб/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	Отчет по лабораторной работе.
Тема 7. Витамины. /Ср/	3	12	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	Тестирование.
<b>Раздел 2. Обмен веществ и энергии.</b>							
Тема 2. Обмен углеводов. /Лек/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	
Тема 2. Обмен углеводов. /Лаб/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	реферат
Тема 3. Обмен белков. /Лек/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	Лекция с использованием видеоматериалов. Лекция визуализация с применением мульти-медиа.
Тема 3. Обмен белков. /Лаб/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	

Тема 4. Обмен липидов. /Лек/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	Лекция с использованием видеоматериалов. Лекция визуализация с применением мульти-медиа.
Тема 4. Обмен липидов. /Лаб/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	2	0	Работа в малых группах
Тема 5. Минеральный и водный обмен. /Лек/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	
Тема 1. Основные этапы обмена веществ. /Лаб/	4	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	2	0	Работа в малых группах
Тема 5. Минеральный и водный обмен. /Лаб/	4	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	
<b>Раздел 3. Биохимия биологических жидкостей и тканей.</b>							
Тема 1. Особенности биохимического состава молока и молокообразования. /Лаб/	4	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	Отчет по лабораторной работе
Тема 2. Биохимия крови. /Лек/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	2	0	Лекция с использованием видеоматериалов. Лекция визуализация с применением мульти-медиа.
Тема 2. Биохимия крови. /Ср/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	реферат
Тема 3. Биохимия мышечной ткани. /Лек/	4	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	
Тема 3. Биохимия мышечной ткани. /Ср/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	Тестирование.

Тема 4. Биохимия почек и мочи. /Лек/	4	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	
Тема 5. Биохимия яйца и яичной продуктивности. /Лек/	4	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	
Тема 6. Биохимия нервной ткани. /Лек/	4	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	
Тема 1. Особенности биохимического состава молока и молокообразования. /Лек/	4	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	
Тема 6. Биохимия нервной ткани. /Лаб/	4	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	
<b>Раздел 4. Зачёт</b>							
Зачет /Зачёт/	3	0	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	
<b>Раздел 5. Экзамен</b>							
Экзамен /Экзамен/	4	36	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Биологическая химия – как наука. Значение её для развития биологии, медицины, сельского хозяйства, промышленности. Методы биохимических исследований.
2. Аминокислоты как структурные элементы белков и пептидов (строение, классификация). Физические, кислотно-основные и оптические свойства аминокислот.
3. Химические свойства аминокислот. Образование пептидной связи.
4. Понятие о заменимых и незаменимых, редких и постоянно встречающихся аминокислотах. Моноаминомонокарбоновые и диаминомонокарбоновые кислоты.
5. Моноаминодикарбоновые, кислородсодержащие и ароматические аминокислоты.
6. Серосодержащие и гетероциклические аминокислоты.
7. Пептиды. Пептидная связь. Строение полипептидной цепи.
8. Элементарный состав белков. Методы изучения состава белков. Изoeлектрическое состояние белковой молекулы.
9. Первичная структура белков. Схема установления первичной структуры белков. Вторичная структура белков. Функции белков в организме. Простые белки.
10. Третичная структура белков. Типы связей, обеспечивающих поддержание третичной структуры. Денатурация и ренатурация белков. Понятие о нативном белке.
11. Четвертичная структура белка. Сложные белки.
12. Строение ферментов и их биологическая роль. Сходство и различие биологических и неорганических катализаторов. Изозимы.
13. Механизм действия ферментов. Строение каталитического центра ферментов-протеинов и протеидов.
14. Свойства ферментов: термоллабильность, зависимость активности от значения pH среды, специфичность.

15. Активаторы и ингибиторы ферментов. Конкуреннтное и неконкуреннтное торможение действия ферментов. Области практического использования ферментов.
16. Номенклатура и классификация ферментов.
17. Оксидоредуктазы. Анаэробные и аэробные дегидрогеназы.
18. Трансферазы, гидролазы и изомеразы.
19. Лиазы и лигазы. Коэнзим – А.
20. Коферменты – органические кофакторы ферментов (НАД, НАДФ, ФМН, ФАД).
21. Витамины, их биологическое значение. Витамерия.
22. Роль витаминов в питании человека и животных. Потребность в них. Классификация витаминов. Витамины: А и В1. Жирорастворимые витамины. Витамины: Д и В3, их физиологическая роль.
23. Водорастворимые витамины. Витамины: Е и В2, их физиологическая роль.
24. Витамины: К, В5, В6 и их физиологическая роль.
25. Витамины: С, Р, В12 и их физиологическая роль. Антивитамины, антибиотики, фитонциды, гербициды, механизм их действия.
26. Нуклеиновые кислоты. Характеристика пуриновых и пиримидиновых оснований. Нуклеозиды и нуклеотиды. АТФ и её значение в энергетическом обмене.
27. Различие между ДНК и РНК. Первичная и вторичная структура ДНК и РНК. Типы РНК.
28. Нуклеотидный состав ДНК. Правило Е. Чаргаффа.
29. Принципы комплементарности пуриновых и пиримидиновых оснований и его реализация в структуре ДНК.
30. Распад нуклеиновых кислот. Конечные продукты распада пуриновых и пиримидиновых оснований.
31. Понятие о синтезе пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Механизм биосинтеза ДНК и РНК.
32. Репликация ДНК. Комплементарный механизм обеспечения специфичности. Синтез РНК (транскрипция). Особенности этого процесса у про- и эукариотов.
33. Гидролиз белков. Ферменты, обеспечивающие этот процесс.
34. Метаболизм аминокислот. Преобразование аминокислот по аминокарбоксильной группе и радикалу. Обмен аминокислот как источник возникновения биологически активных соединений.
35. Конечные продукты распада аминокислот. Биосинтез мочевины (орнитинный цикл).
36. Пути новообразования аминокислот.
37. Пути и механизмы синтеза белков в природе. Матричная система биосинтеза белков. Строение и модели работы рибосом.
38. Структура и функции углеводов. Обмен углеводов. Пути распада поли- и олигосахаридов.
39. Метаболизм моносахаридов. Дихотомический и апотомический пути распада глюкозо-6-фосфата.
40. Обмен пировиноградной кислоты. Спиртовое и молочнокислое брожение
41. Механизм первичного биосинтеза углеводов и его энергетическое обеспечение.
42. Синтез углеводов гетеротрофными организмами.
43. Классификация липидов и их роль в построении биомембран. Жиры, воски, стериды.
44. Сложные липиды – фосфо- и гликолипиды, их биологическое значение.
45. Обмен триглицеридов. Ферменты его обеспечивающие. Обмен глицерина.
46. Механизм биосинтеза высших жирных кислот.
47. Механизм биосинтеза триглицеридов. Взаимосвязь обмена белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов.
48. Понятия о биологическом окислении. Свободное окисление и окисление сопряженное с фосфорилированием. Микросомальное окисление.
49. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата и на уровне электронотранспортной цепи.
50. Гормоны: структура, функции, механизм действия и применение.

## 5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Предмет и задачи биохимии. Роль биохимических процессов в жизнедеятельности организмов.
2. Строение белков и их реакционная способность.
3. Биологические функции и общие свойства белков.
4. Крахмал, характеристика ферментов, действующих на крахмал.
5. Синтез и гидролиз жира. Фосфатиды.
6. Гликоген, его синтез и роль.
7. Жирорастворимые витамины.
8. АТФ, ее роль в синтезе веществ.
9. Физико-химические свойства аминокислот.
10. Химизм молочнокислого брожения.
11. Коллоидное состояние белков. Высаливание, денатурация, осаждение, растворимость.
12. Краткая характеристика лигаз.
13. Маслянокислое брожение.
14. Классификация ферментов. Трансферазы.
15. Гликолиз.
16. Активаторы и ингибиторы ферментов.
17. Общая характеристика витаминов.
18. Оксидоредуктазы. Анаэробные дегидрогеназы, их роль в обмене веществ.
19. Орнитинный цикл.
20. ДНК, ее физико-химические свойства и биологические функции.
21. Гидролазы, их характеристика и использование.
22. Синтез аминокислот.

23. Фосфатиды, их характеристика, использование.
24. Влияние температуры на активность ферментов.
25. Дисахариды, синтез и ферментативный гидролиз.
26. Молочнокислое брожение.
27. Белки как амфотерные электролиты. ИЭТ белков, ее определение.
28. Влияние pH среды на активность ферментов.
29. Диссимиляция (распад) жирных кислот.
30. Классификация белков.
31. Стериды, их характеристика и роль.
32. Основные типы брожения, химизм, энергетика.
33. Характеристика водорастворимых витаминов.
34.  $\beta$ -Окисление жирных кислот.
35. Протеиды, их характеристика и роль.
36. Уровни структуры белковой молекулы.
37. Механизм действия ферментов.
38. Классификация аминокислот. Моноаминомонокарбоновые аминокислоты.
39. Витамин С, его роль в организме.
40. Антивитамины и их роль в организме.
41. Переваривание липидов в организме. Липоиды.
42. РНК, ее строение и функции.
43. Незаменимые аминокислоты и их роль.
44. Классификация углеводов. Монозы, их свойства.
45. Витамины группы В. Тиамин, рибофлавин.
46. Краткая характеристика лиаз.
47. Цикл ди- трикарбоновых кислот, его роль.
48. Синтез белка. Матричная теория синтеза.
49. Пропионовокислое брожение, химизм и характеристика.
50. Спиртовое брожение, химизм и использование.
51. Влияние величины pH на скорость ферментативной реакции.
52. Влияние температуры на скорость ферментативной реакции.
53. Полисахариды, их характеристика.
54. Взаимосвязь обмена веществ в организме.
55. Основы коллоидной химии. Классификация дисперсных систем.
56. Основы коллоидной химии. Методы получения, очищения коллоидов.
57. Основы коллоидной химии. Электрокинетические свойства коллоидных растворов.
58. Строение коллоидных частиц.
59. Биохимия печени. Роль печени в обмене углеводов, липидов, белков.
60. Биохимия крови. Кровь как внутренняя среда организма. химический состав крови. Диагностическое значение биохимического анализа крови
61. Основы коллоидной химии. Поверхностные явления в коллоидах.
62. Буферные системы. Состав, свойства, биологическая роль.
63. Буферные системы. Механизм действия буферов. Буферная емкость.

### 5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

Не предусмотрено

### 5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Темы рефератов

1. Белки- токсины и их практическое применение в медицине, ветеринарии, экологии.
2. Биологически важные пептиды и их физиологическая роль.
3. Растительные белки. Особенности строения, значение в биологии, зоотехнии.
4. Транспортные белки: строение, функции. Механизм транспорта веществ.
5. Белки мышечной ткани и особенности их строения и функции.
6. Белки соединительной ткани и особенности их строения и биологической функции.
7. Хроматографический анализ белков и аминокислот (адсорбционная, аффинная, распределительная, ионообменная).
8. Химическая природа лектинов, роль в биохимии, биотехнологии, медицине.
9. Прионы и прионные инфекции с точки зрения структурных изменений белков.
10. Глутатион его роль в антиоксидантной защите организма.
11. Лабораторные методы идентификации и количественного определения белков крови.
12. Металлопротеиды и их роль в осуществлении физиологических реакций.
13. Цитохромы. Строение, биологическая роль.
14. Апоптоз – запрограммированная гибель белков.
15. Белки крови, физиологическая роль и патологические формы.
16. Ферментные системы в биотехнологии и экологии.
17. Энзимопатии и современные пути решения (на примере нарушений обмена аминокислот).
18. Современные подходы в энзимодиагностике и энзимотерапии.
19. Витамин В6 и его роль в обмене аминокислот.

20.	Применение гормонов для стимуляции обменных процессов в животноводстве. Проблемы и перспективы.
21.	Экологические аспекты применения гормонов в медицине, ветеринарии, животноводстве.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Зайцев С. Ю., Конопатов Ю. В.	Биохимия животных. Фундаментальные и клинические аспекты: учебник	СПб.: Лань, 2004	45
Л1.2	Конопатов Ю. В., Васильева С. В.	Основы экологической биохимии: учебное пособие	СПб.: Лань, 2018	Электронный ресурс
Л1.3	Кошаев А. Г., Дмитренко С. Н., Жолобова И. С.	Биохимия сельскохозяйственной продукции: учебное пособие	СПб.: Лань, 2023	Электронный ресурс

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Гамзаева Р. С.	Биохимия растений: учебное пособие	Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2024	Электронный ресурс

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Интернет источник химического раздела исследований
Э2	Интернет источник химических достижений

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office 2007 Suites
6.3.1.2	MozillaFirefox
6.3.1.3	MozillaThinderbird
6.3.1.4	7-Zip
6.3.1.5	OC Windows XP
6.3.1.6	SuperNovaReaderMagnifier
6.3.1.7	OC Windows 7
6.3.1.8	OC Windows 10
6.3.1.9	OC Windows 8

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
6.3.2.2	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
431		Учебная аудитория	Шкаф со специализированным инвентарем (пробирки, колбы, пипетки, штативы, мерные стаканы, химические реактивы) (1 шт.), шкаф вытяжной (1 шт.), таблица «Растворимость кислот и оснований» (1 шт.), таблица «Периодическая система Менделеева» (1 шт.), доска классная (1 шт.), столы лабораторные (5 шт.), табуретки (14 шт.), раковина (1 шт.), стул п/м (1 шт.)
433		Учебная аудитория	Шкаф со специализированным инвентарем (пробирки, колбы, пипетки, штативы, мерные стаканы, химические реактивы), шкаф вытяжной (1 шт.), таблица «Растворимость кислот и оснований» (1 шт.), таблица «Периодическая система Менделеева» (1 шт.), доска классная (1 шт.), столы лабораторные (6 шт.), табуретки (14 шт.), стулья ученические (5 шт.), раковина (1 шт.), стул п/м (1 шт.)

427	Учебная аудитория	Шкаф со специализированным инвентарем (пробирки, колбы, пипетки, штативы, мерные стаканы, химические реактивы) (1 шт.), шкаф вытяжной (1 шт.), таблица «Растворимость кислот и оснований» (1 шт.), таблица «Периодическая система Менделеева» (1 шт.), доска классная (1 шт.), столы лабораторные (5 шт.), табуретки (19 шт.), стол преподавателя (1 шт.), раковина (1 шт.), стул п/м (1 шт.)
429	Учебная аудитория	Шкаф со специализированным инвентарем (пробирки, колбы, пипетки, штативы, мерные стаканы, химические реактивы) (1 шт.), шкаф вытяжной (1 шт.), таблица «Растворимость кислот и оснований» (1 шт.), таблица «Периодическая система Менделеева» (1 шт.), стенд (1 шт.), доска классная (1 шт.), столы лабораторные (5 шт.), табуретки (17 шт.), стол преподавателя (1 шт.), раковина (1 шт.), стул п/м (1 шт.)
323	Учебная аудитория	Доска классная, столы 6-ти местн. со скамейкой (24 шт.); демонстрационное оборудование (полотно рулонное на штативе CLassic Libra; переносной мультимедийный комплекс (ноутбук 15.6"HP255 G6 AMD; проектор Toshiba x2000)) и учебно-наглядные пособия
123	Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации(19 шт.), столы (17 шт.), компьютерный стол 6-и местный (3 шт.), стулья ученические (34 шт.), стулья п/м (18 шт.), стеллажи с литературой, видеувеличитель Optelec Wide Screen (1 шт.)

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

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и лабораторными занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов, осуществление текущего, промежуточного форм контроля.

Система знаний по дисциплине формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, обучающийся готовится к лабораторным занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, терминов, которые должны знать студенты; раскрываются концептуальные основы предмета как одной из важнейших фундаментальных естественных наук, изучающих биополимеры, их свойства и процессы превращения веществ, сопровождающиеся изменением состава и структуры.

Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Каждая лекция должна быть логически и внутренне завершенным этапом изложения материала курса. Порядок изложения и объем излагаемого на каждой лекции материала определяется «Учебной программой по дисциплине» и предусмотренным в ней распределением количества часов на каждую тему. Каждая лекция строится по принципу триады: от общего — к частному, а на ее завершающем этапе — возвращение к общему на уровне вновь изложенного материала. Это требует подчинение ее определенному, строго выдерживаемому алгоритму или плану. В процессе лекции необходимо акцентировать внимание студентов на химические закономерности, проводить связь с предыдущим и последующим материалом. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. посещать лабораторные занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Лабораторные занятия необходимо планировать так, чтобы тема лекции предшествовала данной теме лабораторного занятия. На первом лабораторном занятии студенты, кроме инструктажа по технике безопасности, должны быть предупреждены о рабочем распорядке занятия, в частности о том, что их рабочие места должны быть подготовлены до звонка (должны лежать тетради для записи, выставлено на столы необходимые материалы, реактивы, оборудование). Лабораторное занятие необходимо начинать с опроса, который для группы в 15 человек не должен занимать больше 15-20 мин. Во время его должны быть опрошены все студенты группы, поэтому вопросы, предлагаемые студентам, должны быть настолько конкретны, чтобы требовали короткого, конкретного ответа. Затем преподаватель должен ознакомить студентов с содержанием занятия, обсудить вопросы хода проведения опытов. На это также не должно быть потрачено более 15-20 мин. Остальное время занятия отводится на выполнение и оформление работы. На каждом занятии, параллельно с этой работой, рекомендуется выделять для студентов время (во второй половине занятия) на защиту лабораторных работ. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Лабораторное занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

3. систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение дополнительной информации, материалов учебников, решение задач, написание докладов, рефератов для получения глубоких дополнительных знаний. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

4. под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5. при возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

При изучении дисциплины следует усвоить основные группы биоорганических соединений, их свойства, механизмы и общие закономерности превращений, путей использования в деятельности человека; знаний о химическом составе, структуре и свойствах компонентов животного организма, обмене веществ и энергии.

#### **ПРИЛОЖЕНИЯ**

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_