

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет агрономический

Кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биологическая химия

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки	36.03.02 Зоотехния
Направленность (профиль)	Технологии производства продуктов животноводства
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 22 сентября 2017 г. № 962
Год начала подготовки	2019
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2020, 2021, 2022, 2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2019, 2020, 2021, 2022, 2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-360302-2019
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	3

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
1.	Профессиональные компетенции, установленные разработчиком (организацией)	ПК-2. Способен оценить состояние животных по биохимическим показателям, физиологическим и этологическим признакам, используя современные методы и приемы комплексной оценки и селекции животных, для обоснования принятия конкретных технологических решений с учетом особенностей биологии животных	И-2.1. Способен оценить состояние животных по биохимическим показателям, физиологическим и этологическим признакам	<p>Знать: принципы оценки состояния животных по биохимическим показателям, физиологическим и этологическим признакам</p> <p>Уметь: оценивать состояние животных по биохимическим показателям, физиологическим и этологическим признакам</p> <p>Владеть: навыками оценки состояния животных по биохимическим показателям, физиологическим и этологическим признакам</p>

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов <u>108</u> , в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	18	4
Лабораторные занятия	36	8
Самостоятельная работа	54	96
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет

### 2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№ № п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Лабораторные занятия	СРС	Лекции	Лабораторные занятия	СРС
	Раздел 1. Биологически активные вещества						
1	Витамины	2	4	27	2	4	48
2	Водорастворимые витамины	2	4				
3	Ферменты	2	4				
4	Кинетика ферментативных реакций	2	2				

5	Гормоны	2	2				
	Раздел 2. Обмен веществ						
6	Биохимия белков	2	4	27	2	4	48
7	Обмен простых белков	2	6				
8	Биохимия и обмен углеводов	2	6				
9	Биохимия липидов	2	4				

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

#### Раздел 1. Биологически активные вещества.

##### Тема 1. Витамины.

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами теоретических и практических знаний по химическому составу живых организмов, получение умений и навыков проведения лабораторных исследований для познания закономерностей процессов ассимиляции и диссимиляции, лежащих в основе обмена веществ и энергии в живом организме.

##### Задачи дисциплины:

- дать знания о строении и свойствах макромолекул, входящих в состав живой материи, обмене веществ и энергии;
- показать роль биохимии в развитии современного естествознания, ее значение для профессиональной деятельности зоотехника;
- привить студентам навыки грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ, обработки результатов эксперимента.

На лекции рассматривается общая характеристика витаминов, различия в обеспеченности организма витаминами, классификация витаминов и их номенклатура, характеристика жирорастворимых витаминов.

##### Лабораторное занятие.

Получение и закрепление знаний по правилам техники безопасности при работе в лаборатории биохимии. Проводятся качественные реакции на некоторые жирорастворимые витамины: ретинол, калициферол, токоферол.

##### Задание для самостоятельной работы.

Составить таблицу по витаминopodobным веществам, указывая их строение, источники, биологическую роль, признаки авитаминоза.

##### Тема 2. Водорастворимые витамины.

На лекции дается характеристика водорастворимым витаминам: их структура, источники, биологическая роль, признаки авитаминоза.

##### Лабораторное занятие.

Проводятся качественные реакции на некоторые водорастворимые витамины: тиамин, рибофлавин, пиридоксин. Проводится тест по теме «Витамины».

##### Задание для самостоятельной работы.

Составить таблицу, отображающую данные по сохранности витаминов в различных источниках как растительного, так и животного происхождения.

##### Тема 3. Ферменты.

На лекции дается понятие о ферментах, коферментах, основные свойства ферментов, механизм действия ферментов.

##### Лабораторное занятие.

Проводятся исследования по определению активности фермента слюны амилазы по методу Вольгемута.

##### Задание для самостоятельной работы.

Проработать вопрос об особенностях функционирования пищеварительных ферментов.

##### Тема 4. Кинетика ферментативных реакций.

На лекции рассматриваются типы регуляции ферментных реакций, механизм действия ферментов. Номенклатура и классификация ферментов.

Лабораторное занятие. Проводятся исследования по основным свойствам ферментов: термолабильности, чувствительности к реакции среды, специфичности, а также по классификации ферментов.

Задание для самостоятельной работы. Определить принадлежность некоторых ферментов к определенным классам, исходя из данных специальной таблицы. Найти подтверждение ингибирующего действия ферментов в некоторых лекарственных препаратах, исходя из их аннотации.

#### Тема 5. Гормоны.

На лекции дается общая характеристика гормонов, классификация гормонов, механизм регуляторного действия, характеристика гормонов различных желез.

Лабораторное занятие.

Проводятся качественные, цветные реакции на некоторые гормоны: адреналин, инсулин, тиреоидин.

Задание для самостоятельной работы.

Найти несколько лекарственных препаратов, действующее вещество и лечебный эффект которых основан на стероидных гормонах. Оформить в виде таблицы с указанием химической природы действующего вещества.

#### Раздел 2. Обмен веществ.

##### Тема 6. Биохимия белков.

На лекции рассматривается общая характеристика белков, их функции, классификация аминокислот по их химической структуре, классификация протеинов и протеидов.

Лабораторное занятие.

Проводятся цветные реакции на белки: биуретовая, ксантопротеиновая, реакция Фоля. Проводятся реакции осаждения белков минеральными и органическими кислотами.

Задание для самостоятельной работы.

Составить макет, отображающий уровни структурной организации белковых молекул. Проработать вопрос о связи структуры некоторых белков с их функциями.

##### Тема 7. Обмен простых белков.

На лекции рассматривается биологическая ценность белков, особенности переваривания белков в пищеварительном тракте, промежуточный обмен аминокислот в тканях, пути обезвреживания аммиака в организме.

Лабораторное занятие.

Проводится гидролиз нуклеопротеидов дрожжей, биуретовая реакция на полипептиды.

Задание для самостоятельной работы.

Проработать вопрос о биогенных аминах. Исследовать основные этапы биосинтеза.

##### Тема 8. Биохимия и обмен углеводов.

На лекции рассматривается классификация углеводов, переваривание углеводов в пищеварительном тракте, синтез и распад гликогена, гликолиз, аэробный распад углеводов.

Лабораторное занятие.

Проводится кислотный ступенчатый гидролиз крахмала под действием соляной кислоты, ферментативный гидролиз крахмала под действием амилазы слюны.

Задание для самостоятельной работы.

Проработать вопрос о гормональной регуляции распада и синтеза гликогена, нарушениях обмена углеводов.

##### Тема 9. Биохимия липидов.

На лекции рассматривается биологическая роль липидов, их классификация, переваривание липидов в пищеварительном тракте, обмен липидов.

Лабораторное занятие.

Проводятся исследования гидролитического распада лецитина, цветные реакции на холестерол.

Задание для самостоятельной работы.

Составить таблицу по классификации липидов. Проработать вопрос о причинах различных патологий липидного обмена.

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ермолина, С. А. Биологическая химия с основами физколлоидной химии : учебное пособие / С. А. Ермолина, Л. В. Пилип. — Киров : Вятская ГСХА, 2018. — 224 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129581>

2. Клопов, М. И. Биологическая химия / М. И. Клопов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-507-44513-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/230402>

3. 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>

4. Копаева, Н. А. Биохимия : учебное пособие / Н. А. Копаева, Е. В. Ласкателев. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2023. — 79 с. — ISBN 978-5-907655-70-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/355964>

5. Якупов, Т. Р. Физико – химические аспекты биологической жизнедеятельности : учебное пособие / Т. Р. Якупов, Г. Н. Зайнашева. — Казань : КГАУ, 2020. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/301307>

##### 4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6. Белки. Ферменты. Витамины : учебно-методическое пособие / под редакцией Ж. В. Антоновой [и др.]. — Санкт-Петербург : СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2019. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/242594>

7. Ермолина, С. А. Биологическая химия с основами физколлоидной химии : учебное пособие / С. А. Ермолина, Л. В. Пилип. — Киров : Вятская ГСХА, 2018. — 224 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129581>

8. Рогожин, В. В. Биохимия молока и мяса : учебник / В. В. Рогожин. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2012. — 456 с. — ISBN 978-5-98879-126-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58740>

9. Ширяева, О. Ю. Рабочая тетрадь по биохимии : учебно-методическое пособие / О. Ю. Ширяева. — Оренбург : ОГПУ, 2022. — 81 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/265937>

##### 4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

##### 4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи – систем» <http://support.open4u.ru>
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа». [www.book.ru](http://www.book.ru)
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань». [www.e.lanbook.ru](http://www.e.lanbook.ru)
4. eLIBRARY.RU - Научная электронная библиотека. <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Биологическая химия» по направлению 36.03.02 «Зоотехния»:

-учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Каб. № 3.4.09. Специализированная мебель на 94 посадочных места, доска настенная, рабочее место преподавателя, кафедра, стенды, муляжи животных. г. Владикавказ, ул. Кирова / пер. Тимирязевский / ул. Л. Толстого / ул. Миллера, д. 37/3-5/30-32/30 (Литер АМ). Учебный корпус № 3 (факультет технологический менеджмент).

-учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Каб. № 1.1.12. Специализированная мебель на 24 посадочных места, лабораторное оборудование, химические реактивы, химическая посуда, доска настенная, рабочее место преподавателя. г. Владикавказ, ул. Кирова / пер. Тимирязевский / ул. Л. Толстого / ул. Миллера, д. 37/3-5/30-32/30 (Литер А, А1, А2, А3). Учебный корпус № 1 (агрономический факультет).

-читальный зал; электронно-информационный отдел научной библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор-сплит-система; комплект компьютерной техники в сборе (7 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ, телевизор Samsung, МФУ Canon, Samsung, Sharp, проектор BenQ (DLP Texas instruments), проекционный экран Lumien, ноутбук.

-научный зал научной библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель, система комфортного кондиционирования с (подогревом), комплект компьютерной техники в сборе (2 единицы) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. г. Владикавказ, ул. Кирова / пер. Тимирязевский / ул. Л. Толстого / ул. Миллера, д. 37/3-5/30-32/30 (Литер Б). Корпус 6 (библиотека).

Приложение № 7

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (курсовая работа не предусмотрена).

6.2. Перечень вопросов к зачету.

1. Причины авитаминозов.
  2. Основные свойства ферментов.
  3. Гормоны задней доли гипофиза.
  4. Витамин В<sub>1</sub>
  5. Номенклатура и классификация ферментов.
  6. Гормоны мозгового вещества надпочечников
  7. Витамин В<sub>5</sub>.
  8. Основные коферменты.
  9. Гормоны поджелудочной железы.
1. Витамин Е.
  2. Специфичность ферментов.

3. Гормоны мозгового вещества надпочечников.
4. Витамин С.
5. Механизм действия ферментов.
6. Классификация гормонов.
7. Витамин К.
8. Основные свойства ферментов.
9. Гормоны средней доли гипофиза.
10. Витамин В<sub>9</sub>.
11. Щитовидная железа.
12. Витамин В<sub>2</sub>.
13. Термоллабильность ферментов
14. Гормоны парщитовидных желез.
15. Витамин А.
16. Оксидоредуктазы.
17. Гормоны коры надпочечников
18. Витамин В<sub>6</sub>.
19. Чувствительность ферментов к рН.
20. Гормоны щитовидных желез.
21. Витамин Д.
22. Гидролазы.
23. Гормоны передней доли гипофиза.
24. Витамин В<sub>12</sub>.
25. Понятие о ферментах.
26. Стероидные гормоны.
27. Номенклатура и классификация витаминов.
28. Лиазы, изомеразы, лигазы.
29. Общие пути распада аминокислот в тканях.
30. Переваривание белков в ЖКТ.
31. Типы дезаминирования аминокислот.
32. Значение белков и их классификация.
33. Гниение белков в кишечнике.
34. Пути распада аминокислот.
35. Нуклепротеиды.
36. Трансаминирование.
37. Биологическая роль белков.
38. Использование аминокислот в организме.
39. Гниение белков в кишечнике: роль ФАФС и УДФГК.
40. Классификация моносахаридов.
41. Гликоген, клетчатка, их роль.
42. Классификация полисахаридов.
43. Переваривание углеводов в ЖКТ.
44. Стадии аэробного окисления углеводов.
45. Олигосахариды.
46. Переваривание углеводов в ЖКТ.
47. Гликогенез.
48. Биологическая роль липидов.
49. Классификация углеводов.
50. Функции липидов в организме.
51. Полисахариды.
52. Желчные кислоты, их роль.
53. Липиды, роль классификация.

### 6.3. Тестовые задания для диагностической работы.

1. В состав ФАД и ФМН входит витамин
  - а. В<sub>1</sub>
  - б. В<sub>2</sub>
  - с. В<sub>3</sub>

- d. В<sub>6</sub>
- 2. Витамин Е служит:
  - a. Коферментом дегидрогеназ
  - b. Антиоксидантом
  - c. Коферментом трансфераз
  - d. Активатором липаз
- 3. Витамин Д осуществляет функции
  - a. Переносчика водорода
  - b. Биокатализатора
  - c. Переносчика Са
  - d. Входит в состав цитохромов
- 4. Предшественником ретинола является
  - a. Каротин
  - b. Холестерин
  - c. Пальмитат
  - d. Холин
- 5. В<sub>1</sub>-авитаминоз сопровождается болезнью
  - a. Рахит
  - b. Ксерофтальмия
  - c. Пеллагра
  - d. Бери-бери
- 6. «Куриная слепота» развивается при дефиците витамина
  - a. Д<sub>3</sub>
  - b. В<sub>12</sub>
  - c. А
  - d. С
- 7. К производным холестерина относится витамин
  - a. В<sub>6</sub>
  - b. К
  - c. Д
  - d. В<sub>2</sub>
- 8. При каком авитаминозе развивается пеллагра
  - a. Д
  - b. Е
  - c. В<sub>6</sub>
  - d. В<sub>5</sub>
- 9. В составе витамина В<sub>12</sub> содержится
  - a. Кобальт
  - b. Селен
  - c. Железо
  - d. Медь
- 10. Аскорбиновая кислота иначе называется
  - a. Цианкобаламин
  - b. Антицинготный
  - c. Антианемический
  - d. Пиридоксин
- 11. В состав НАД и НАДФ входит витамин
  - a. В<sub>5</sub>
  - b. Д
  - c. Е
  - d. В<sub>1</sub>
- 12. Какой витамин входит в состав ТДФ
  - a. С
  - b. К
  - c. В<sub>5</sub>
  - d. В<sub>1</sub>
- 13. Авитаминоз это
  - a. Отсутствие витамина

- b. Недостаток витамина
  - c. Избыток витаминов
  - d. Недостаток нескольких витаминов
14. Витамин В<sub>2</sub> входит в состав коферментов
- a. ФАД
  - b. ТДФ
  - c. НАД
  - d. КоА
15. Как по другому называется витамин С
- a. Пиридоксин
  - b. Аскорбиновая кислота
  - c. Кальциферол
  - d. Тиамин
16. Антистерильным называется витамин
- a. Е
  - b. Д
  - c. В<sub>12</sub>
  - d. С
17. Болезнь бери-бери развивается при дефиците витамина
- a. К
  - b. С
  - c. Вc
  - d. В<sub>1</sub>
18. Витамины группы В входят в состав
- a. Ферментов
  - b. Холестерина
  - c. Карнитина
  - d. Гормонов
19. Каротин это
- a. Провитамин
  - b. Антивитамин
  - c. Фермент
  - d. Стероид
20. Что такое ксерофтальмия
- a. Дефицит Са
  - b. Сухость роговицы глаза
  - c. Задержка развития
  - d. Искривление конечностей
21. Витамин В<sub>6</sub> называется
- a. Ниацин
  - b. Пиридоксин
  - c. Ретинол
  - d. Рибофлавин
22. При С-авитаминозе развивается
- a. Цинга
  - b. Бери-бери
  - c. Рахит
  - d. Пеллагра
23. Провитамином витамина А является
- a. Кератин
  - b. Каротин
  - c. Креатин
  - d. Холестерин
24. Витамин Д синтезируется под влиянием
- a. Каротиназы
  - b. ТДФ
  - c. УФ-лучей
  - d. НАДФ

25. Избыток витаминов в организме это
- Гипервитаминоз
  - Гиповитаминоз
  - Полиавитаминоз
  - Авитаминоз
26. Витамины группы В синтезируются в организме
- Жвачных
  - Свиней
  - Моногастрических
  - Птицы
27. Какой витамин является антиоксидантом
- Е
  - С
  - В<sub>5</sub>
  - А
28. Антигеморрагическим является витамин
- Вс
  - К
  - Д
  - В<sub>6</sub>
29. Перенос одноуглеродных групп происходит при участии
- Тетрагидрофолиевой кислоты
  - Токоферолов
  - Ниацина
  - Эргостерина
30. Пантотеновая кислота входит в состав следующего кофермента
- Кокарбоксилазы
  - Кофермента А
  - Переметилирования
  - НАДФ