

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины
Кафедра Химии**

СОГЛАСОВАНО:

Директор института ПБиВМ
Федотова А.С. «19» июня 2026 года

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ
Пыжикова Н.И. «26» июня 2026 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ФГОС ВО

Специальность 36.05.01 «Ветеринария»

Направленность «Общеклиническая ветеринария»

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения очная

Квалификация выпускника: ветеринарный врач



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ДЕЙСТВИТЕ.ЛЕН: 08.05.2026 - 01.08.2027

Красноярск 2026 г.

Составитель: Безрукова Н.П., докт. пед. наук, канд. хим. наук, профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «02» июня 2026 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 36.05.01 Ветеринария (приказ Министерства образования и науки РФ № 974 от 22.09.2017 г.), профессиональным стандартом «Работник в области ветеринарии» (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 712н от 12.10.2021 г.)

Программа обсуждена на заседании кафедры химии протокол № 7 «02» июня 2026 г.

Зав. кафедрой: Безрукова Н.П., докт. пед. наук, канд. хим. наук, профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«02» июня 2026 г.

Лист согласования рабочей программы

Рабочая программа принята методической комиссией института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины, протокол №10 «17» июня 2026 г.

Председатель методической комиссии д-р. ветерин. наук, доцент Турицына Е.Г.
«17» июня 2026 г.

Заведующие выпускающими кафедрами:

зав. кафедрой анатомии, патологической анатомии и хирургии Донкова Наталья Владимировна, доктор ветеринарных наук, профессор
«17» июня 2026 года

зав. кафедрой эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы д-р. биол. наук, профессор Коленчукова Оксана Александровна
«17» июня 2026 г.

Оглавление

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.4. ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ	10
4.5. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.....	11
4.6. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.6.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....	12
4.6.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы	13
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЛИТЕРАТУРОЙ.....	13
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»).....	13
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	15
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	16
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	17
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	18
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД.....	20

Аннотация

Дисциплина Биологическая химия относится к Блоку Б1.О.02.03 Фундаментальная часть по программе специалитета 36.05.01 «Ветеринария», направленность (профиль) «Общеклиническая ветеринария». Дисциплина реализуется в институте прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины кафедрой химии.

Дисциплина нацелена на формирование ОПК-1 «Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных». Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением фундаментальных основ биологической химии, с закономерностями протекания химических процессов в живых организмах, реакционной способностью и обменом веществ в живых организмах, а также идентификацией белков, липидов, ферментов, углеводов и других веществ животных тканей.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме отчетов по лабораторным работам, компьютерного тестирования; промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4,0 зачетных единиц, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены 16 часов лекций, 32 часов лабораторных занятий, 69 часов самостоятельной работы студента и 27 часов на подготовку и сдачу экзамена.

Используемые сокращения

ФГОС ВО – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа

Л – лекции

ЛЗ – лабораторные занятия

ЛР – лабораторная работа

КР – контрольная работа

КТ – компьютерное тестирование

СРС – самостоятельная работа студентов

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Биологическая химия относится к Блоку Б1.О.02.03 Фундаментальная часть по программе специалитета 36.05.01 «Ветеринария», направленность (профиль) «Общеклиническая ветеринария».. Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Биологическая химия», являются школьные курсы химии и биологии, а также дисциплина «Неорганическая и органическая химия».

Содержание дисциплины «Биологическая химия» будет способствовать изучению студентами дисциплин «Основы переработки и производства сельскохозяйственной продукции», «Кормление животных с основами кормопроизводства», «Патологическая анатомия и судебно-ветеринарная экспертиза», «Ветеринарно-санитарная экспертиза», «Безопасность жизнедеятельности», «Ветеринарная фармакология. Токсикология», «Клиническая фармакология», могут быть использованы при прохождении различных видов практик (учебной, производственной), а также выполнения выпускной квалификационной работы специалиста.

В процессе освоения дисциплины формируются и углубляются знания понятийного аппарата биологической химии, ее основных теоретических концепций, необходимых для дальнейшего понимания и успешного освоения профессиональных дисциплин. Знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, используются в профессиональной деятельности.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации в виде экзамена.

2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

Целью дисциплины «Биологическая химия» является формирование профессиональных знаний о биохимических процессах, протекающих в организме животных, основах метаболизма и энергообеспечения организма, а также приобретение навыков проведения лабораторных биохимических анализов для использования в практике.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний о биологических процессах жизнедеятельности животных, их взаимосвязи и зависимости от окружающей среды;
- формирование знаний биохимии животной клетки, химического состава, закономерностей процессов обмена веществ и превращений энергии в организмах;
- ознакомление с биохимией формирования качества продукции животноводства.
- развитие умений пользоваться лабораторным оборудованием, химической посудой и измерительными приборами;
- развитие умений обработки результатов эксперимента, выявления причинно-следственных связей.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код, наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен определять биологический статус и нор-	ИД-1 ОПК-1 Знать: технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации;	Знает технику безопасности при работе в биохимической лаборатории.

Код, наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
мативные клинические показатели органов и систем организма животных	схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма, в том числе с помощью цифровых технологий; методологию распознавания патологического процесса	
	ИД-2 ОПК-1 Уметь: собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторные и функциональные исследования с помощью цифровых компьютерных технологий, необходимых для определения биологического статуса животных	Умеет собирать и анализировать биохимические данные, проводить лабораторные биохимические исследования с помощью цифровых компьютерных технологий.
	ИД-3 ОПК-1 Владеть: практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований и цифровых технологий	Владеет приёмами экспериментальной работы при выполнении биохимических исследований в лаборатории; приёмами обработки результатов опытов и формулирования выводов, в том числе с использованием ИКТ.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4,0 зач. ед., их распределение по видам работ и в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Зачетные единицы	Час.	по семестрам
			№2
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4,0	144	144
Контактная работа	1,34	48	48
в том числе:			
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме	0,5	16/16	16/16
Лабораторные занятия (ЛЗ) / в том числе в интерактивной форме	0,84	32/16	32/16
Самостоятельная работа (СРС)	1,91	69	69
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов		51	51
самоподготовка к текущим контролям знаний		18	18

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Зачет- ные еди- ницы	Час.	по семестрам
			№2
Контроль. Подготовка и сдача экзамена	0,75	27	27

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Таблица 3

Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			лекции	ЛЗ	СРС	
1	Модуль 1. Общие основы биохимии и состав живой материи.	13	2	4	7	Экзамен в виде устного ответа или тестирования в LMS Moodle
2	Модуль 2. Структурные биомолекулы и их свойства	40	6	14	20	
3	Модуль 3. Регуляторные молекулы и катализаторы	30	2	8	20	
4	Модуль 4. Обмен веществ и энергии. Обмен биомолекул	34	6	6	22	
	Экзамен	27				
	ИТОГО	144	16	32	69	27

4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

В таблице 3 описаны учебные модули и модульные единицы с указанием объема часов на них

Таблица 4

Трудоемкость модулей и модульных единиц

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
Модуль 1. Общие основы биохимии и состав живой материи.	13	2	4	7
<i>Модульная единица 1.1.</i> Введение в биохимию	9	2	4	3
<i>Модульная единица 1.2.</i> Живая материя: состав, происхождение на Земле	4	-	-	4
Модуль 2. Структурные биомолекулы и их свойства	40	6	14	20
<i>Модульная единица 2.1.</i> Белки	18	2	8	8
<i>Модульная единица 2.2.</i> Углеводы.	8	2	2	4
<i>Модульная единица 2.3.</i> Липиды	6	2		4
<i>Модульная единица 2.4.</i> Нуклеиновые кислоты	10		4	4
Модуль 3. Регуляторные молекулы и катализаторы	30	2	8	20
<i>Модульная единица 3.1.</i> Ферменты как биологи-	12	2	4	6

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
ческие катализаторы				
Модульная единица 3.2. Регуляторные молекулы.	18	-	4	14
Модуль 4. Обмен веществ и энергии. Обмен биомолекул	34	6	6	22
Модульная единица 4.1. Обмен веществ и энергии, биологическое окисление	6	2	2	4
Модульная единица 4.2. Обмен углеводов	10	2	4	4
Модульная единица 4.3. Обмен липидов	6	2	-	4
Модульная единица 4.4. Обмен белков и нуклеиновых кислот.	10	-	-	10
Вид контроля: экзамен	27	-	-	-
ИТОГО	144	16	32	69

4.3. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Общие основы биохимии и состав живой материи

Модульная единица 1.1. Введение в биохимию.

Биохимия как естественная наука: предмет, задачи, основные понятия. Разделы биохимии. Органическая химия как основа биохимии – классы органических соединений. Сильные и слабые взаимодействия, их роль в биохимии. Законы термодинамики в биохимии.

Модульная единица 1.2. Живая материя: состав, происхождение на Земле

Признаки живой материи и происхождение жизни. Состав живой материи. Жизнь на Земле и биохимия в историческом аспекте.

Модуль 2. Структурные биомолекулы и их свойства

Модульная единица 2.1. Белки

Белки как биологические полимеры, мономерами которых являются α-аминокислоты. Пептидные связи. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Классификация белков, их биологическая роль и физико-химические свойства. Изоэлектрическая точка белка. Методы выделения, очистки и изучения белков..

Модульная единица 2.2. Углеводы.

Классификация и номенклатура углеводов. Моносахариды, D и L-ряды. Открытые и циклические формы моносахаридов, фураноза и пираноза, мутаротация, α- и β-стереоизомерия. Химические свойства моносахаридов. Биологические функции углеводов.

Дисахариды и полисахариды. Дисахариды: сахар, лактоза, солодовый сахар. Строение, гидролиз, нахождение в природе. Крахмал, клетчатка, строение.

Модульная единица 2.3. Липиды

Липиды, строение, нахождение в природе. гидролиз в кислой и щелочной средах. Животные и растительные жиры, особенности строения. Биологические функции липидов.

Модульная единица 2.4. Нуклеиновые кислоты

Химический состав нуклеиновых кислот, их классификация: ДНК, РНК, АТФ. Характеристика пиримидиновых и пуриновых азотистых оснований,

Нуклеозиды, нуклеотиды. Первичная структура ДНК и РНК. Вторичная и третичная структура ДНК. Биологические функции нуклеиновых кислот.

Модуль 3. Регуляторные молекулы и катализаторы

Модульная единица 3.1. Ферменты как биологические катализаторы

Химическая природа ферментов. Современная номенклатура и классификация ферментов. Понятие о проферментах и изоферментах. Принципы выделения и очистки ферментов. Характеристика центров ферментов. Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Практическое использование ферментов в производстве сельскохозяйственной продукции.

Модульная единица 3.2. Регуляторные молекулы

Общая характеристика регуляторных молекул и их ключевая роль в организме. Гормоны - ключевые молекулы гуморальной регуляции. Определение гормонов, их химическая природа, механизм регулирующего действия, классификация. Гормоны как эффекторы обмена веществ

Нейропептиды, факторы транскрипции, малые регуляторные РНК и их функции в живых организмах. Другие сигнальные молекулы. Витамины.

Модуль 4. Обмен веществ и энергии. Обмен биомолекул

Модульная единица 4.1. Обмен веществ и энергии, биологическое окисление

Внешний и промежуточный обмен веществ. Характеристика анаболизма и катаболизма как составляющих метаболизма. Стадии и функции метаболизма. Центральные метаболиты. Биоэнергетика клетки (связь обмена веществ с обменом энергии). Роль соединений с макроэргическими связями в энергетическом обмене. Биологическое окисление и его виды (свободное окисление, окислительное фосфорилирование). Строение митохондрии, синтез АТФ Ферменты оксидоредуктазы, их особенности, классификация.

Модульная единица 4.2. Обмен углеводов.

Переваривание углеводов в ЖКТ. Характеристика амилалитических ферментов. Обмен и роль клетчатки. Фосфоролиз гликогена. Промежуточный обмен углеводов в тканях и органах. Анаэробный распад углеводов: гликолиз и гликогенолиз. Аэробный распад углеводов: окисление пирувата до ацетил-КоА; цикл трикарбоновых кислот; пентозо-фосфатный цикл. Энергетический баланс этих процессов.

Модульная единица 4.3. Обмен липидов.

Переваривание липидов в ЖКТ и их всасывание. Биологическая роль желчных кислот в эмульгировании жиров и в процессе всасывания. Промежуточный обмен липидов в тканях. Окисление высших жирных кислот. Обмен глицерина, холестерина, фосфолипидов. Образование кетонных тел и их значение. Ресинтез жира. Энергетический баланс обмена жиров.

Модульная единица 4.4. Обмен белков и нуклеиновых кислот.

Распад белков в ЖКТ. Характеристика протеолитических ферментов. Всасывание продуктов переваривания белков. Пути превращения аминокислот. Обезвреживание аммиака в организме (синтез мочевины, глутамина, аспарагина и т.д.). Синтез белка, его основные этапы. Обмен нуклеиновых кислот:

распад и матричный биосинтез нуклеиновых кислот. Конечные продукты распада азотистых оснований у разных видов животных.

4.4. Лекционные занятия

Таблица 5

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
Модуль 1. Общие основы биохимии и состав живой материи.			Коллоквиум, Экзамен	2
1.	Модульная единица 1.1. Введение в биохимию	Лекция № 1. Введение в биологическую химию. Обзор классов органических соединений	Коллоквиум, экзамен	2
Модуль 2. Структурные биомолекулы и их свойства			Защита отчета по ЛР, КР, экзамен	6
2.	Модульная единица 2.1. Белки.	Лекция № 2. α-Аминокислоты. Белки	Защита отчета по ЛР, КР, экзамен	2
3.	Модульная единица 2.2. Углеводы	Лекция № 3. Углеводы	Защита отчета по ЛР, экзамен	2
4.	Модульная единица 2.3. Липиды.	Лекция № 4. Липиды.	Экзамен	2
Модуль 3. Регуляторные молекулы и катализаторы			Экзамен, доклад на семинаре	2
5.	Модульная единица 3.1. Ферменты - биологические катализаторы.	Лекция № 5. Ферменты как биологические катализаторы.	Экзамен	2
Модуль 4. Обмен веществ и энергии. Обмен биомолекул			Защита отчета по ЛР, коллоквиум, КТ, экзамен	6
6.	Модульная единица 4.1. Обмен веществ и энергии, биологическое окисление	Лекция № 6. Обмен веществ и энергии. Метаболизм, его стадии и функции.	Экзамен	2
7.	Модульная единица 4.2. Обмен углеводов	Лекция № 7. Внешний обмен углеводов. Катаболизм моноуглеводов. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Брожение углеводов	Защита отчета по ЛР, экзамен	2
	Модульная единица 4.3. Обмен липидов	Лекция № 8. Обмен глицерина, холестерина, фосфолипидов. Образование кетоновых тел и их значение.	Экзамен	2
				16

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

4.5. Лабораторные занятия

Таблица 6

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Модуль 1. Общие основы биохимии и состав живой материи			Экзамен	4
1.	Модульная единица 1.1. Введение в биологическую химию	Занятие № 1-2. Актуализация знаний по классам органических соединений	Коллоквиум, экзамен	4
Модуль 2. Структурные биомолекулы и их свойства			Экзамен, защита отчета по ЛР	14
2	Модульная единица 2.1. Белки	Занятие № 3-4. Построение формул изомеров трипептидов	КР	4
3		Занятие № 5-6. ЛР «Определение изоэлектрической точки белков»	Защита отчета по ЛР, экзамен	4
4	Модульная единица 2.2. Углеводы.	Занятие № 7. ЛР «Определение содержания глюкозы в биологических жидкостях глюкозооксидазным методом»	Защита отчета по ЛР, экзамен	2
5	Модульная единица 2.4. Нуклеиновые кислоты	Занятие № 8-9. ЛР. «Исследование химического состава нуклеиновых кислот»	Защита отчета по ЛР, экзамен	4
Модуль 3. Регуляторные молекулы и катализаторы			Экзамен, оценка выступления	8
6.	Модульная единица 3.1 Ферменты как биологические катализаторы	Занятие 10-11. Семинар по ферментам	Экзамен	4
7.	Модульная единица 3.2. Обзор регуляторных молекул в живых организмах.	Занятие 12-13. Семинар по гормонам и витаминам.	Оценка выступления, экзамен	4
Модуль 4. Обмен веществ и энергии. Обмен биомолекул			Экзамен	6
8	Модульная единица 4.2 Обмен углеводов	Занятие № 14-15-16. ЛР «Анаэробное окисление глюкозы на примере спиртового брожения».	Защита отчета по ЛР, экзамен	6
Итого				32
Из них в интерактивной форме				18

4.6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение типовых расчетов и домашних заданий;

- оформление отчета по лабораторной работе и его защита;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

4.6.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 7

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
Модуль 1. Общие основы биохимии и состав живой материи			7
1	Модульная единица 1.1. Введение с биохимией	Законы термодинамики в биохимии.	3
2	Модульная единица 1.2. Живая материя: состав, происхождение на Земле	Происхождение живой материи на Земле	4
Модуль 2. Структурные биомолекулы и их свойства			20
3	Модульная единица 2.1. Белки	Биологическая роль белков различных видов	4
		самоподготовка к текущему контролю знаний	4
4	Модульная единица 2.2. Углеводы	α - и β -стереоизомерия углеводов, их химические свойства.	2
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
5	Модульная единица 2.3. Липиды	Сложные липиды	2
6.	Модульная единица 2.4. Нуклеиновые кислоты	Нуклеиновые кислоты в биосинтезе белка	4
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
Модуль 3. Регуляторные молекулы и катализаторы			20
7	Модульная единица 3.1. Ферменты как биологические катализаторы	Кинетика ферментативных реакций. Практическое использование ферментов в производстве сельскохозяйственной продукции.	4
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2
8	Модульная единица 3.2. Регуляторные молекулы	Общая характеристика регуляторных молекул и их ключевая роль в организме. Гормоны - ключевые молекулы гуморальной регуляции. Определение гормонов, их химическая природа, механизм регулирующего действия, классификация. Гормоны как эффекторы обмена веществ. Нейропептиды, факторы транскрипции, малые регуляторные РНК и их функции в живых организмах. Другие сигнальные молекулы. Витамины.	8
		самоподготовка к текущему контролю знаний	6
Модуль 4. Обмен веществ и энергии. Обмен биомолекул			22
9	Модульная единица 4.1. Обмен веществ и энергии, биологическое окисление	Строение митохондрии. Ферменты оксидоредуктазы, их особенности, классификация	4
10.	Модульная единица 4.2. Обмен углеводов	Цикл трикарбоновых кислот; пентозо-фосфатный цикл. Энергетический баланс этих процессов.	2
		самоподготовка к текущему контролю знаний	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
11	Модульная единица 4.3. Обмен липидов	Обмен глицерина, холестерина, фосфолипидов. Образование кетоновых тел и их значение.	4
12	Модульная единица 4.4. Обмен белков и нуклеиновых кислот	Распад белков в ЖКТ. Характеристика протеолитических ферментов. Всасывание продуктов переваривания белков. Пути превращения аминокислот. Обезвреживание аммиака в организме (синтез мочевины, глутамина, аспарагина и т.д.). Синтез белка, его основные этапы. Обмен нуклеиновых кислот: распад и матричный биосинтез нуклеиновых кислот. Конечные продукты распада азотистых оснований у разных видов животных.	10
	Итого		69

4.6.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы

Рабочим учебным планом не предусмотрены.

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ	СРС	Вид контроля
ОПК-1. Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных	1-8	1-16	1-12	Экзамен

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспечения литературой

Представлена в таблице №9

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Справочник химика 21. Химия и химическая технология <https://chem21.info>.
2. ФЕРМЕР.zol.ru. Информационно-аналитический портал для крестьянских фермерских хозяйств <https://fermer.zol.ru/>
3. Protein Data Bank (<https://www.ebi.ac.uk/pdbe/>).
4. Рисование химической структуры с помощью ACD / ChemSketch (https://www.acdlabs.com/products/draw_nom/draw/chemsketch/)

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Химии Специальность 36.05.01 Ветеринария направленность (профиль) «Общеклиническая ветеринария»

Дисциплина Биологическая химия

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год изда- ния	Вид издания		Место хранения		Необходи- мое количе- ство экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Эл.	Библ.	Каф.		
Основная										
Л, ЛЗ, СРС	Биохимия животных. Фун- даментальные клини- че- ские аспекты.	Зайцев С.Ю., Ко- нопатов Ю.В.	СПб: Лань	2005	+	-	+	-	35	100
Л, ЛЗ, СРС	Биохимия в таблицах, схе- мах и формулах. Статиче- ская биохимия : учебное пособие для вузов	Кощаев А. Г., Дмит- риенко С.Н., Жоло- бова И. С., Тарабрин И. В.	СПб: Лань	2026	-	+	+	-	25	— URL: https://e.lanbook.com/book/515004
Л, ЛЗ, СРС	Биохимия животных	Метревели Т.В.	СПб: Лань	2005	+	-	+	-	35	39
Л, ЛЗ, СРС	Биохимия	Щербаков В.Г.	СПб: Гиорг	2005	+	-	+	-	35	8
Л, ЛЗ, СРС	Органическая химия	Артеменко А.Н.	М.: Высшая школа	2003	+	-	+	-	20	20
Дополнительная										
Л, ЛЗ, СРС	Биохимия сельскохозяй- ственной продукции. — 3- е изд., стер.	Кощаев А. Г., Дмит- ренко С. Н., Жолобова И. С.	СПб: Лань	2023	-	+	+	-	25	URL: https://e.lanbook.com/book/352340 .

Директор Научной библиотеки Зорина Р. А.

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими лабораторные занятия по дисциплине «Биологическая химия» в следующих формах:

- выступление на коллоквиуме, семинарах;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- выполнение заданий;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов по лабораторным работам.

Промежуточный контроль по результатам прохождения дисциплины «Биологическая химия» проходит в форме экзамена. Результат зачета добавляется к баллам, полученным студентами в период семестровой работы. Вопросы к зачету и другим формам контроля представлены в ФОС по дисциплине.

Студент, пропустивший лабораторные работы обязан отработать их в указанное преподавателем время и защитить работу. Недостающие баллы пополняются решением расчетных задач, а так, же работой в дистанционном курсе на платформе Moodle <https://e.kgau.ru/course/view.php?id=4558>.

Рейтинг студента по дисциплине «Химия» складывается из баллов, представленных в таблице 10.

Таблица 10

Рейтинговая оценка качества выполняемых работ и знаний студентов

Наименование модулей	Форма работы	баллы	
		min	max
Модуль 1. Общие основы биохимии и состав живой материи	Работа на занятиях	1	2
	Решение задач и упражнений	6	10
Модуль 2. Структурные биомолекулы и их свойства	Работа на занятиях	4	8
	Решение задач и упражнений	6	10
	Выполнение и защита отчетов по трем лабораторным работам	9	15
Модуль 3. Регуляторные молекулы и катализаторы	Выступление на семинаре по ферментам	3	5
	Выступление с докладами по теме «Гормоны. Витамины»	6	10
Модуль 4. Обмен веществ и энергии. Обмен биомолекул	Работа на занятиях	3	5
	Выполнение и защита отчета по одной лабораторной работе	3	5
	Тестирование по теме	6	10
Экзамен		13	20
Итого		60	100

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специализированные аудитории и учебные лаборатории, мультимедиа установка, информационные стенды: таблицы, схемы, иллюстрации, раздаточный материал (схемы, таблицы, иллюстрации, тестовые задания), сеть «Интернет». При проведении практических/лабораторных занятий применяется оборудование, представленное в таблице 11.

Таблица 11

Виды занятий	Аудиторный фонд
Лекции. Практические/ Лабораторные работы	Занятия лекционного и практического типа проводятся в аудиториях оснащенных комплектом мультимедийного оборудования (стационарного/переносного). Учебная аудитория 2-04X (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой 44) – для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочие места преподавателя и студентов, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, аудиторная доска, информационные и методические материалы. Лекционная аудитория подключена к сети Интернет, комплект мультимедийного оборудования мультимедийный комплекс Vivitek D945Vx. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Х2-08): водяная баня 6-местная ТБ-6, иономер лабораторный И-160, рН-метр-иономер рХ-150МП, нитрат-тестер СОЭКС-Экотестер, электроплитка бытовая ЭПТ-2-2/220, химическая посуда общего назначения, стенды. Для приготовления растворов и реактивов используются помещения-препараторские, где имеются весы электронные ЕК-3000, аквадистиллятор электрический-ДЭ-25.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы 1-06 (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «Г») - Информационно-ресурсный центр Научной библиотеки - 16 посадочных мест: рабочие места студентов, укомплектованные специализированной мебелью, гигабитный Интернет, 8 компьютеров на базе процессора Intel Core i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами (инв.№ 1101040757-1101040759, 1101040761, 1101040762, 1101040767, 1101040768, 1101040775), мультимедийный проектор Panasonic, экран, МФУ Laser Jet M1212.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

На освоение дисциплины «Биологическая химия» учебным планом отводится 144 часа. Дисциплина преподается во втором семестре и разбита на четыре дисциплинарных модуля.

Для успешного освоения каждого из модулей студент должен внимательно прослушать и законспектировать лекцию по этой теме, подготовиться к выполнению лабораторной работы, выполнить эту лабораторную работу в лаборатории, оформить отчет и защитить его, выполнить домашнее задание и в срок сдать его на проверку. Каждый из видов учебной деятельности оценивается в баллах и учитывается в рейтинге студента. Для самоконтроля студентов предназначены тесты и контрольные вопросы в учебном пособии для самостоятельной работы. Студенты также могут воспользоваться дистанционным курсом на платформе Moodle, самостоятельно изучить тему и в случае пропуска аудиторного занятия по уважительной причине, предоставить преподавателю подробный конспект лекции.

Для конспектирования лекций рекомендуется завести отдельную тетрадь. Конспект каждой лекции следует начинать с названия темы лекции и указания даты её проведения. Все заголовки разделов лекции следует чётко выделять, например, подчёркиванием. Во время лекции следует внимательно следить за ходом мысли лектора и записывать важнейшие определения, разъяснения, формулы, названия веществ, уравнения химических реакций. Также нужно стараться воспроизводить в конспекте рисунки и таблицы, которые демонстрирует лектор. При самостоятельной работе студента с конспектом лекций следует осуществлять самопроверку, то есть следить за тем, чтобы освоенным оказался весь материал, изложенный в лекции.

Для подготовки и оформлению отчета о лабораторной работе следует завести отдельную тетрадь (лабораторный журнал). Домашняя подготовка является необходимой для успешного выполнения лабораторной работы. Без неё невозможен осмысленный подход к выполнению экспериментов и измерений. Ограниченное время, отводимое на выполнение лабораторной работы, требует хорошо скоординированных действий студента, к которым также необходимо предварительно подготовиться. После завершения экспериментальной части работы необходимо произвести обработку полученных результатов, сделать выводы и защитить работу у преподавателя.

Приступая к выполнению домашних заданий, следует самостоятельно проработать материал учебника, указанный во введении к каждому домашнему заданию, а затем разобрать примеры решения типовых задач, приведённые там же.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения университета, 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.

Таблица 12

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	– в печатной форме; – в форме электронного документа.
С нарушением зрения	– в печатной форме увеличенных шрифтом; – в форме электронного документа; – в форме аудиофайла.
С нарушением опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме; – в форме электронного документа; – в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), то есть дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

10. Образовательные технологии

При проведении занятий применяются следующие образовательные технологии:

Таблица 13

Название модуля дисциплины	Вид занятия	Используемые образовательные технологии
Модуль 1. Общие основы биохимии и состав живой материи	Л, ЛЗ	Лекции в режиме полилога с использованием компьютерной презентации (PowerPoint). Дистанционный курс на платформе Moodle. Устные ответы.
Модуль 2. Структурные биомолекулы и их свойства	Л, ЛЗ	Лекции в режиме полилога с использованием компьютерной презентации (PowerPoint). Дистанционный курс на платформе Moodle. Лабораторные работы. Решение задач. Устные ответы. Консультации
Модуль 3. Регуляторные молекулы и катализаторы	Л, ЛЗ	Лекции в режиме полилога с использованием компьютерной презентации (PowerPoint). Дистанционный курс на платформе Moodle. Лабораторные работы. Выступления с докладами на семинарах, консультации.
Модуль 4. Обмен веществ и энергии. Обмен биомолекул	Л, ЛЗ	Лекции в режиме полилога с использованием компьютерной презентации (PowerPoint). Дистанционный курс на платформе Moodle. Лабораторная работа. Тестирование, консультации.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Модуль	Изменения	Комментарии

Программу разработала:
Безрукова Н.П., д.пед.н, к.хим.н, профессор

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Химия» для направления 36.05.01 Ветеринария, направленности (профиль) Общеклиническая ветеринария, составленную профессором кафедры химии Безруковой Н.П.

Рецензируемая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО 3++ и предназначена для студентов второго курса, обучающихся по направлению 36.05.01 «Ветеринария» направленности (профиль) «Общеклиническая ветеринария».

В представленной рабочей программе определены цели и задачи преподавания, предложена структура и подробно изложено содержание дисциплины. Показана трудоемкость образовательных модулей и модульных единиц дисциплины. Раскрыто содержание занятий и контрольных мероприятий.

В программу включён перечень вопросов для самостоятельного изучения. Показана взаимосвязь компетенций будущего специалиста с изучаемым материалом. Представлены методические рекомендации преподавателям по организации учебно-воспитательного процесса по данной дисциплине, а также методические рекомендации по организации процесса изучения дисциплины для студентов.

Целевое назначение, актуальность, содержание и уровень изложения программы, составленной д.пед.н, к.хим.н., профессором кафедры химии Безруковой позволяют рекомендовать рабочую программу по дисциплине «Химия» для использования как преподавателями в работе, так и студентами, обучающимися по направлению 36.05.01 «Ветеринария» направленности (профиль) «Общеклиническая ветеринария»

Рецензент:

Скрипников А.М.
к.х.н., научный сотрудник
ИХХТ СО РАН

 / Скрипников А.М.

Подпись Скрипникова А.М. заверяю
специалист по кадрам ИХХТ СО РАН

 / Тараканова Н.М.