МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана
Кафедра биологии, генетики, общей и биологической химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
доцент

_____ А.В.Дмитриев
«_21_» ___мая____ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия»

Направление подготовки
36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль) подготовки
Кинология

Форма обучения
очная

Казань – 2026

Составитель: к.с.-х.н., доцент — Касанова Н.Р.
Должность, ученая степень, ученое звание — Ф.И.О.
к.х.н., доцент — Микрюкова Е.Ю.
Должность, ученая степень, ученое звание — Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры биологии, генетики, общей и биологической химии «08» апреля 2026 года (протокол № 17)

Заведующий кафедрой:
доцент, к.б.н. — Хисамов Рифат Ринатович
Должность, ученая степень, ученое звание — Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» «14» апреля 2026 года (протокол № 10)

Председатель методической комиссии:
профессор, д.в.н. — Асрутдинова Резиля Ахметовна
Должность, ученая степень, ученое звание — Ф.И.О.

Согласовано:
Врио директора — Загидуллин Ленар Рафикович
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 21 от «18» апреля 2026 года.

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, направленность (профиль) «Кинология», обучающийся по дисциплине «Химия» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатордостижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.		
ОПК-4	Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении задач в области производства, первичной переработки и хранения продукции животноводства	**Знать:** основные методы качественного и количественного анализа, способы выражения концентраций растворов. Теоретические основы неорганической, аналитической, органической, биологической химии; основные классы неорганических и органических соединений и их свойства; классификацию химических реакций, метаболизм и биохимические процессы в клетке, в организме. **Уметь**: проводить расчеты по химическим уравнениям; расчеты концентраций; обоснованно выбирать методы химического анализа; использовать химическую терминологию; определять класс соединений и их реакционную способность; анализировать состав биологических веществ и процессы, протекающие в организме; **Владеть**: практическими навыками приготовления растворов с заданной концентрацией, проведения качественного и количественного анализа с интерпретацией полученных результатов.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части (к части, формируемой участниками образовательных отношений) блока 1 «Дисциплины». Изучается в 1 и 2 семестрах, на 1 курсах при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:«Биология», «Ботаника».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Генетика и биометрия», «Физиология животных», «Основы ветеринарии».

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (з.е.), 252 часов

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очное обучение	
	1 семестр	2 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**55**	**55**
- лекции, час	18	18
- лабораторные занятия, час	36	36
- зачет, час	1	-
- экзамен, час	-	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, **час)**	**53**	**89**
в том числе: -подготовка к лабораторным занятиям, час	31	31
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	11	31
- выполнение курсового проекта (работы), час	-	-
- подготовка к зачету, час	11	-
- подготовка к экзамену, час	-	27
Общая трудоемкость **час**	**108**	**144**
з.е.	**3**	**4**

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		лабораторные работы		всего аудиторных часов		самостоятельная работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Общая и неорганическая химия. Аналитическая химия.	18		36		54		60	
2	Органическая химия.	8		14		22		34	
3	Биологическая химия.	10		22		32		48	
	Итого	36		72		108		142	

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно/очно-заочно)			
		очно		заочно	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	всего	в том числе в форме практическойподготовки (при наличии)
1	Раздел 1. Общая и неорганическая химия. Аналитическая химия.				
Лекции					
1.1	Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева.	2			
1.2	Химическая связь и строение молекул, кристаллических решеток.	2			
1.3	Основные закономерности химических превращений. Химическая кинетика. Равновесие. Использование ИИ для прогнозирования выхода продуктов реакции	2			
1.4	Растворы электролитов и неэлектролитов. Реакции ионного обмена. Кислотно-основные свойства веществ.	4			
1.5	Комплексные соединения.	2			
1.6	Окислительно-восстановительные реакции	2			
1.7	Аналитическая химия. Качественный и количественный анализ.	6			
1.8	Физико-химические методы анализа.	2			
Лабораторные (практические) работы					
1.9	Классы неорганических соединений. Строение атома. Химическая связь.	8			
1.10	Кинетика химических реакций. Химическое равновесие.	4			
1.11	Растворы.	8			
1.12	Комплексные соединения.	4			
1.13	Окислительно-восстановительные реакции.	4			
1.14	Аналитическая химия. Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование. Комплексонометрия. Редоксметрия	6			
1.15	Физико-химические методы анализа. Потенциометрия.	2			
2	Раздел 2.Органическая химия.				
	Лекции				
2.1	Строение атома углерода и его валентные состояния. Ковалентная	2			

	связь. Углеводороды (УВ).				
2.2	Кислородосодержащие органические соединения.	4			
2.3	Гетерофункциональные соединения. Углеводы.	2			
	Лабораторные работы				
2.4	Углеводороды. Изучение химических свойств алканов, алкенов, алкинов, аренов.	2			
2.5	Спирты и фенолы. Химические свойства.	2			
2.6	Альдегиды и кетоны. Химические свойства.	2			
2.7	Карбоновые кислоты. Химические свойства.	2			
2.8	Жиры. Свойства, омыление жира.	2			
2.9	Углеводы. Моносахариды. Полисахариды.	2			
2.10	Гетерофункциональные соединения	2			
3	Раздел 3. Биологическая химия.				
	Лекции				
3.1	Строение и свойства аминокислот, пептидов, белков, нуклеотидов, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов.	2			
3.2	Витамины. Гормоны, биохимические механизмы передачи гормонального сигнала.	2			
3.3	Ферменты и коферменты. Ферментативный катализ.	2			
3.4	Биоэнергетика. Клеточное дыхание. Окислительное фосфорилирование. Цикл трикарбоновых кислот.	2			
3.5	Обмен углеводов. Обмен липидов. Азотистый обмен. Обмен нуклеиновых кислот.	2			
	Лабораторные (практические) работы				
3.6	Качественные реакции на аминокислоты и белки.	2			
3.7	Количественное определение аминокислот	2			
3.8	Гидролиз нуклеопротеидов. Выделение ДНК.	2			
3.9	Витамины. Качественные реакции на витамины группы А, В, С, Д. Количественное определение витамина С в молоке.	2			
3.10	Гормоны. Методы качественного и количественного анализа.	2			
3.11	Изучение общих свойств и активности ферментов в биологических пробах. Как	2			

	ИИ предсказывает трехмерную структуру ферментов (пепсина) ЖКТ по первичной последовательности				
3.12	Обмен углеводов. Ферментативный гидролиз крахмала.	2			
3.13	Аэробный и анаэробный распад глюкозы. Определение уровня глюкозы в крови.	2			
3.14	Обмен липидов. Изучение действия липазы на жиры молока. Выделение и изучение фосфолипидов.	2			
3.15	Обмен белков. Изучение действия пепсина на фибриноген.	2			
3.16	Биохимия мышц и молока. Изучение общих свойств молока	2			

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Денисова, О.Н. Органическая химия: лабораторный практикум для студентов направления подготовки 19.03.01 (Биотехнология) [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Н. Денисова, В.Л. Фоминых, Е.В. Тарасенко. Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. – 104 с –(ЭБС «Лань», раздел «Химия»). Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93221. Неорганическая химия: учебное пособие для вузов / М.И. Гельфман, В.П. Юстратов. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 528 с. URL: https://e.lanbook.com/book/448709
2. Неорганическая химия: учебное пособие / Н.И. Ярован, В.М. Маркина. – Орел: ОрелГАУ, 2024. – 146 с. URL: https://e.lanbook.com/book/402545
3. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия: учебник / В.В. Егоров, Н.И. Воробьева, И.Г. Сильвестрова. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 144 с. URL: https://e.lanbook.com/book/211559
4. Неорганическая химия: учебное пособие / П.М. Саргаев. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Лань, 2013. - 384 с. : ил. 50 экз.
5. Органическая химия: учебник для вузов / И.И. Грандберг, Н.Л. Нам. – 13-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 608 с. URL: https://e.lanbook.com/book/456935
6. Органическая химия / А.П. Нечаев, В.М. Болотов, Е.В. Комарова, П.Н. Саввин. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 700 с. URL: https://e.lanbook.com/book/367301
7. Органическая химия: учебное пособие для вузов / Д.Г. Кузнецов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 556 с. URL: https://e.lanbook.com/book/386420
8. Органическая химия: учебник для вузов / Р.М. Кумыков, А.Б. Иттиев. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 340 с. URL: https://e.lanbook.com/book/417674
9. Органическая химия: учебное пособие / Э.И. Ярмухамедова, Ю.Н. Чернышенко, Р.М. Исламова. – Уфа: БГАУ, 2024. – 131 с. URL: https://e.lanbook.com/book/421211
10. Тархов, К. Ю. Общая и неорганическая химия. Окислительно-восстановительные реакции и химическое равновесие. Сборник заданий и вариантов : учебное пособие / К. Ю. Тархов. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 80 с. – ISBN 978-5-8114-3302-5. – Текст : электронный / / Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/111891

11. Биохимия животных: учебное пособие / Ю.В. Конопатов, С.В. Васильева. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 384 с. URL: https://e.lanbook.com/book/211931
12. Биохимия животных: учебник / Н.З. Хазипов, А.Н. Аскарова. - Казань: [б. и.], 2003. - 312 с.
13. Биохимия животных с основами физколлоидной химии: учебник / Н.З. Хазипов, А.Н. Аскарова, Р.П. Тюрикова; ред. Н.З. Хазипов. - М.: КолосС, 2010. - 328 с.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Химия»

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

Основная учебная литература:

1. Биохимия животных: учебник / Н. З. Хазипов, А. Н. Аскарова. - Казань : [б. и.], 2003. - 312 с.: ил. - ISBN 5-89998-021-4: 110 р., 76 р.
2. Биохимия. Учебное пособие /Т.Р. Якупов. – Казань, 2015. – 109 с. Режим доступа: http://e-books.ksavm.senet.ru/Books/biochemistry.pdf
3. Микрюкова, Е.Ю. Органическая химия. Учебное пособие для студентов очной и заочной формы обучения (направление подготовки 36.03.02 – «Зоотехния», квалификация «бакалавр») / Е.Ю. Микрюкова, Н.Р. Касанова – Казань: ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2020. – 102 с. http://ksavm.senet.ru/?page_id=97
4. Органическая химия: учебное пособие / Э.И. Ярмухамедова, Ю.Н. Чернышенко, Р.М. Исламова. – Уфа: БГАУ, 2024. – 131 с. URL:https://e.lanbook.com/book/421211
5. Якупов,Т.Р. Учебно-методическое пособие для студентов очно-заочной формы обучения обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 – «Зоотехния» и специальности 36.05.01 – «Ветеринария» / Т.Р. Якупов, А.М. Алимов, Ф.Ф. Зиннатов, Н.Р. Касанова –Казань: ООО «Печатный двор», 2019. 41с. http://ksavm.senet.ru/?page_id=97

Дополнительная учебная литература:

1. Биохимия сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] / А.Г. Кощаев, С.Н. Дмитренко, И.С. Жолобова. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 388 с.Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/102595
2. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия: учебник / В.В. Егоров, Н.И. Воробьева, И.Г. Сильвестрова. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 144 с. URL: https://e.lanbook.com/book/211559
3. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Охрименко. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 448 с.Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/81567.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети«Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «Лань» - https://e.lanbook.com
2. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART - https://www.iprbookshop.ru.
3. Научная электронная библиотека "elibrary.ru" – www.elibrary.ru
4. Российская государственная библиотека – http://www.rsl.ru (открытый доступ)

5. Электронная научная библиотека ФГБОУ ВО Казанского ГАУ Института "Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана" – Режим доступа: http://ksavm.senet.ru/

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания к лекционным занятиям. В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется: -после прослушивания лекции прочитать её в тот же день; -выделить маркерами основные положения лекции; -структурировать лекционный материал с помощью заметок на полях, в соответствии с примерными вопросами для подготовки. В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, логическую связь излагаемого материала, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе или сети «Интернет». Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно- методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

Методические рекомендации студентам к лабораторным занятиям. При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий: внимательно проанализировать поставленные вопросы, определить объем изложенного материала, который необходимо усвоить. 1. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение. 2. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки). 3. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы. 4. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторного задания. Лабораторное задание рекомендуется выполнять письменно.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль деятельности студента осуществляется во время занятий. Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач, контроль знаний студентов. При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Алимов А.М. Практикум по биохимии сельскохозяйственных животных с основами физколлоидной химии / А.М. Алимов, Н.З. Хазипов, Т.Р. Якупов. – Казань, 2013.
2. Алимов, А. М. Биохимия в вопросах и ответах : Учебное пособие для студентов высших и средних учебных заведений / А. М. Алимов, Н. Р. Касанова. – Казань : Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, 2022. – 98 с. – EDN FZADUN.
3. Биомолекулы: происхождение, строение, свойства: учебное пособие / Т.Р. Якупов, Ф.Ф. Зиннатов. – Казань, ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2022. – 116 с.
4. Биохимия: Учебное пособие для студентов очной формы обучения (направление подготовки 36.03.01 – Ветеринарно-санитарная экспертиза) / Н. Р. Касанова, А. М. Алимов, Е. Ю. Микрюкова [и др.]. – Казань :Вестфалика, 2024. – 78 с. – EDN WOFEFG.
5. Органическая и физколлоиднаяхимия : Учебное пособие для студентов очно-заочной (вечерней) формы обучения (специальность 36.05.01 – Ветеринария) / Е. Ю. Микрюкова, Т. М. Ахметов, Ф. Ф. Зиннатов [и др.]. – Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, 2023. – 111 с. – EDN RUMXSA.
6. Микрюкова, Е.Ю. Учебное пособие по общей, неорганической и аналитической химии (направление подготовки 36.03.02 – «Зоотехния», квалификация «бакалавр») / Е.Ю. Микрюкова– Казань: ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2020. -145 с.http://ksavm.senet.ru/?page_id=97

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая переченьпрограммного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Операционная система Microsoft Windows 10 2. Microsoft Office Proffesional Plus 2007 3. LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения). Software free General Public License (GPL). 4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО
Лабораторные занятия			
Самостоятельная работа			

			«Анти-Плагиат».

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции	Аудитория 407. столы, стульядля обучающихся, стол, стулдля преподавателя, доскааудиторная Мультимедийное оборудование: проектор EPSON EB-197 OW, ноутбук HP 250 PentiumDualGore 2020M/4 Gb/750Gb/DVDRWint/15.6, экран.
Лабораторные занятия	Аудитория 415. Оборудована учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доски маркерные. Мультимедийное оборудование: проектор EPSON EB-197 OW, ноутбук HP 250 PentiumDualGore 2020M/4 Gb/750Gb/DVDRWint/15.6, пульт управления, экран, вытяжной шкаф, электрическая плитка, центрифуга.
Самостоятельная работа	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы студентов с учебной литературой и работы на компьютерах. Научная библиотека – фонд научной и учебной литературы по основам научных исследований. Читальный зал оснащен 8 персональными компютерами (монитор Philips 196 V - 3шт., мониторыSamsung 943A, монитор AserV193WV – 1, монитор LG – 1 шт., 8 системных блока) с выходом в Интернет. Офисная мебель (столы и стулья на 120 посадочных мест).