

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Казанская государственная академия ветеринарной медицины  
имени Н.Э. Баумана

«УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор по учебно-воспитательной работе  
и молодежной политике  
доцент  Д.Н. Мингалеев  
«25» мая 2023 год



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Б1.О.09 Химия»

Образовательная программа	<u>36.03.02 «Зоотехния»</u>
Направленность (профиль)	<u>Технология производства продуктов животноводства</u>
Квалификация выпускника	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная / заочная</u>

г. Казань, 2023

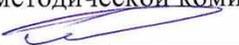
Рабочая программа дисциплины «Б1.О.09 Химия»

Составила  доцент Н.Р. Касанова

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологической химии,  
физики и математики  
протокол № 18  
«18» мая 2023 г.

Зав. кафедрой, профессор  Т.М. Ахметов

Одобрена на заседании методического совета факультета протокол № 8

Председатель методической комиссии,  
профессор  Р.И. Михайлова  
«22» мая 2023 г.

Декан факультета биотехнологии и стандартизации,  
доцент  Р.Н. Файзрахманов  
«25» мая 2023 г.

Согласовано:

Заведующий  
библиотекой  Ч.А. Харисова  
«22» мая 2023 г.

## Содержание

- 1 Цели и задачи дисциплины
- 2 Место дисциплины в структуре ООП
- 3 Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия
- 4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения ООП (компетенциями выпускников)
5. Язык(и) преподавания
6. Структура и содержание дисциплины (модуля)
  - 6.1. Структура дисциплины (модуля)
  - 6.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам занятий
  - 6.3 Лекционные занятия
  - 6.4 Практические занятия
  - 6.5 Самостоятельная работа
- 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 7.1 Литература
  - 7.2 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям
  - 7.3 Программное обеспечение и интернет-ресурсы
- 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

## **1 Цели и задачи дисциплины**

Цель изучения дисциплины «Химия» в подготовке бакалавра состоит в том, чтобы дать студентам теоретические, методологические и практические знания, формирующие современную химическую основу для освоения профилирующих учебных дисциплин и для выполнения в будущем основных профессиональных задач в соответствии с квалификацией: проведение научных исследований; обработка результатов экспериментальных исследований, научно-производственная, педагогическая деятельность, осуществление мероприятий по контролю состояния и охране окружающей среды.

### **Задачи дисциплины «Химия»:**

- показать связь химических наук с другими дисциплинами учебного плана подготовки бакалавра технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции;
- показать роль неорганической, аналитической, органической, физколлоидной и биологической химии в развитии современного естествознания, ее значение для профессиональной деятельности бакалавра технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции;
- обеспечить выполнение студентами лабораторного практикума, иллюстрирующего сущность дисциплины «Химия» и методы химического анализа;
- привить студентам практические навыки в подготовке, организации и выполнении химического лабораторного эксперимента, включая использование современных приборов и оборудования, в том числе привить практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности;
- привить студентам навыки грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ, обработки результатов эксперимента;
- освоение структурной и функциональной биохимии аминокислот, нуклеотидов и иных биологических молекул по основным классам высокомолекулярных соединений;
- изучение процессов обмена веществ и энергии, основные стадии метаболизма и центральные, универсальные пути катаболизма и анаболизма;
- ознакомление студентов современными методами изучения процессов обмена веществ в живом организме;
- привить студентам навыки работы с учебной, монографической, справочной химической литературой.

## **2 Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Химия» представляет собой самостоятельную дисциплину, выступающую составной частью образовательной программы по направлению подготовки 36.03.02 – «Зоотехния» и относится к блоку 1 – дисциплины, обязательная часть основной образовательной программы, код дисциплины – Б1.О.09.

## **3 Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия**

До освоения дисциплины должны быть сформированы: умения и компетенции по общей химии, физике, биологии и математике в объеме, предусмотренном государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования (базовый уровень).

Обучающийся должен

### **Знать:**

- основные естественные, биологические и профессиональные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов;
- особенности химической связи в различных химических соединениях;
- свойства важнейших классов неорганических, органических соединений во взаимосвязи с их строением и функциями;
- краткие исторические сведения о развитии химии, роль российских ученых в развитии этих наук.

### **Уметь:**

- подготовить и провести химический эксперимент;
- использовать необходимую приборно-инструментальную базу и лабораторное оборудование при проведении исследований;

### **Владеть:**

- современной химической терминологией, биологическими и профессиональными понятиями, основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и методами при решении общепрофессиональных задач

#### 4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения ООП (компетенциями выпускников)

В результате освоения дисциплины «Химия» формируются следующие компетенции или их составляющие:

обще профессиональных компетенций (ОПК):

- способность 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 обще профессиональных задач (ОПК- 4)

Формируемые компетенции (код и формулировка компетенции)	Индикатор достижений	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
<p><b>ОПК-4</b> 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 обще профессиональных задач</p>	<p>ИД-1<sub>ОПК-4</sub> 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</p>	<p><b>ИД-1<sub>опк-4</sub> Знать:</b> как обосновать и реализовать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы. Использовать основные естественные, биологические, химические и профессиональные понятия, а также методы при решении задач в области производства, первичной переработки и хранения продукции животноводства</p> <p><b>ИД-1<sub>опк-4</sub> Уметь:</b> применять современные технологии и химические методы исследований с интерпретировать полученные результаты при решении.</p> <p><b>ИД-1<sub>опк-4</sub> Владеть:</b> навыками работы со специализированным оборудованием, владеть химическими методами для реализации поставленных обще профессиональных задач</p>

## 5. Язык(и) преподавания

Образовательная деятельность по образовательной программе направления подготовки бакалавров 36.03.02 «Зоотехния» дисциплины «Химия» осуществляется на государственном языке Российской Федерации – русском.

## 6. Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 6.1. Структура дисциплины (модуля)

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, всего 252 часа, из которых 108 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов занятия лекционного типа, 72 часа практические занятия), 117 часов составляет самостоятельная работа, 27 часов на контроль обучающегося для очной формы обучения. Для заочной формы обучения контактная работа составляет 36 часов обучающегося с преподавателем (12 часов занятия лекционного типа, 24 часов практические занятия), 207 часов составляет самостоятельная работа, 9 часа на контроль.

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц	Всего часов		Семестры			
		очная	заочная	очная		заочная	
				I	II	I	I курс
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), в т.ч. по РУП:	7	252	252	108	144		252
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ		108	42	54	54		42
Лекции (Лк)		36	14	18	18		14
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)		72	28	36	36		28
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ		117	207	54	63		207
Контроль		27	9	-	27		9
ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ (З - зачет, Э – экзамен)		3, Э	3,Э	3	Э		3,Э

## 6.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе							Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Применяемые образовательные технологии	Оценочные средства		
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) (часы), из них				Самостоятельная работа обучающегося (часы), из них							
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Всего	Выполнение домашних заданий	Самостоятельное изучение теоретического материала				Подготовка рефератов и т.п.	Всего
<b>Раздел 1</b> <b>Общая и неорганическая химия</b> Тема 1 Основные понятия и законы химии. Строение атомов, молекул, вещества	30/30	4/2	8/2			12/4		18/26		18/26	ИД-1 ОПК-4	ИКТ 5	ОС2 <sup>2</sup>
Тема 2 Общие закономерности протекания химических реакций.....	12/10	2/0	4/0			6/0		6/10		6/10	ИД-1 ОПК-4	ИКТ 5	ОС1 <sup>1</sup> , ОС2
Тема 3 Растворы. Кислотно-основные, окислительно-восстановительные и комплексообразующие свойства веществ	36/20	8/2	16/2			24/6		12/14		12/14	ИД-1 ОПК-4	ИКТ 5	ОС2 <sup>2</sup>

Тема 4 Биогенные химические элементы, методы анализа	6/4	-	-	-	6/4	6/4	ИД-1 ОПК-4	ИКТ 5	ОС3 <sup>3</sup>
<b>Раздел 2</b> <b>Аналитическая химия</b> Тема 5 Качественный и количественный анализ. Метрология химического анализа.	20/20	4/0	8/4	12/4	8/16	8/16	ИД-1 ОПК-4	ИКТ 5	ОС2
<b>Раздел 3</b> <b>Органическая химия</b> <i>Тема 1.</i> Строение атома углерода и его валентные состояния. Ковалентная связь. Углеводороды. <i>Тема 2.</i> Кислородосодержащие органические соединения. 2.1. Спирты и фенолы. 2.2. Альдегиды и кетоны. 2.3. Карбоновые кислоты. Жиры. Понятие о липидах <i>Тема 3.</i> Гетерофункциональные соединения. Углеводы.	51/80	8/4	14/2	22/10	29/70	29/70	ИД-1 ОПК-4	ИКТ 5	ОС1 ОС2
<b>Раздел 4.</b> <b>Биологическая химия</b> <i>Тема 1.</i> Строение и свойства аминокислот, пептидов, белков, нуклеотидов, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов. Роль воды в организме животных.	70/79	10/4	22/12	32/18	38/61	38/61	ИД-1 ОПК-4	ИКТ 5	ОС1 ОС2

<p><i>Тема 2. Витамины. Гормоны, биохимические механизмы передачи гормонального сигнала</i></p> <p><i>Тема 3. Ферменты и коферменты. Ферментативный катализ.</i></p> <p><i>Тема 4. Биоэнергетика. Клеточное дыхание. Окислительное фосфорилирование. Цикл трикарбоновых кислот.</i></p> <p><i>Тема 5. Обмен углеводов. Обмен липидов. Азотистый обмен. Обмен нуклеиновых кислот.</i></p>												
<p>Промежуточная аттестация</p> <p><i>Зачет и Экзамен</i></p>	27/9									ИД-1 ОПК-4		ОС4 <sup>4</sup>
<b>Итого</b>	252/252	36/12	72/24		108/36		117/207		117/207			

**Примечание\***

- 1) ОС1 - контрольный опрос по разделу
- 2) ОС2 – тест
- 3) ОС3 – выполнение индивидуального практического задания
- 4) ОС4 – вопросы для устного зачета и экзамена
- 5) информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)

**6.3 Лекционные занятия**

Номер раздела (темы)	Раздел дисциплины (модуля), тема лекции и их содержание	Объем в часах	
		Очн.	Заоч.
1	<p><b>Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева.</b></p> <p><u>Содержание:</u> Законы, основные положения и понятия квантовой теории. Характер движения электрона в атоме. Квантово-механическая модель</p>	2	2

	<p>атома. Характеристика энергетического состояния электрона системой квантовых чисел. Правила заполнения орбиталей электронами: принцип наименьшей энергии, запрет Паули, правила Гунда, Клечковского. Электронные формулы. Свойства атома: атомный радиус, потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Периодический закон Д.И. Менделеева и его трактовка на основании квантово-механической модели атома. Современная форма таблицы элементов. Зависимость свойств элементов от их положения в периодической системе элементов. Периодичность изменения химических, кислотно-основных, окислительно-восстановительных свойств элементов.</p>		
1	<p><b>Химическая связь и строение молекул, кристаллических решеток.</b>  <u>Содержание:</u> Природа химической связи. Метод валентных связей (ВС) – основные законы, положения метода. Гибридизация атомных орбиталей и геометрическая форма молекулы. Одинарная и кратные связи. <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-связи. Метод молекулярных орбиталей и его сущность. Типы химической связи. Ковалентная (полярная, неполярная) связь, ионная связь, степень ионности полярной ковалентной связи. Металлическая связь. Донорно-акцепторная связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Характеристика веществ с различными типами химической связи. Биологическая роль водородной связи. Межмолекулярное взаимодействие. Силы Ван-дер-Ваальса.</p>	2	-
2	<p><b>Основные закономерности химических превращений. Химическая кинетика. Равновесие.</b>  <u>Содержание:</u> Основные понятия химической кинетики и её основной закон – закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции и на константу реакции. Физический смысл константы реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Простые и сложные реакции. Свободные радикалы и цепные реакции. Фотосинтез в биологических системах. Катализ. Гомогенные и гетерогенные</p>	2	-

	катализаторы. Ферментативный катализ биологических процессов. Химическое равновесие. Кинетическая концепция равновесия. Константа равновесия и её физический смысл. Смещение равновесия Принцип Ле Шателье. Применение равновесия к живым организмам.		
3	<p><b>Растворы электролитов и неэлектролитов. Реакции ионного обмена. Кислотно-основные свойства веществ.</b></p> <p><u>Содержание:</u> Дисперсные системы. Гомогенные и гетерогенные системы. Истинные растворы. Концентрация растворов. Растворимость веществ и её зависимость от различных факторов. Закон Генри и Сеченова. Растворимость газов в крови и тканевых жидкостях. Химическая и физическая теория растворов.</p> <p>Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Диффузия и осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Роль осмоса в биологических процессах. Закон Рауля. Понижение давление пара. Криоскопия и эбулиоскопия. Определение молекулярной массы растворенного вещества. Растворы электролитов. Ионные равновесия в водных растворах электролитов. Теория кислот и оснований. Ионное произведение воды. Свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Сильные и слабые электролиты. Активность. Ионная сила раствора. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Ионно-молекулярные уравнения. Определение понятий кислот и оснований с точки зрения теории Аррениуса, протолитической теории Брэнстеда-Лоури, электронной теории Льюиса. Диссоциация воды.</p> <p>Ионное произведение и константа воды. Водородный и гидроксильный показатели. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Типичные случаи гидролиза солей. Буферные системы. Буферная емкость и pH буферного раствора. Роль буферных систем в биологических процессах.</p>	4	2
3	<p><b>Комплексные соединения.</b></p> <p><u>Содержание:</u> Координационная теория Вернера и её</p>	2	-

	<p>основные положения. Структуры, типы и устойчивость комплексных соединений. Химическая связь в комплексных соединениях. , методы анализа.</p> <p>Свойства, изомерия и номенклатура комплексных соединений. Диссоциация комплексов в водных растворах. Значение комплексных соединений, их биологическая роль. Гемоглобин и хлорофилл. Комплексные соединения как кормовые добавки и лекарственные средства.</p>		
3	<p><b>Окислительно-восстановительные реакции</b>  <u>Содержание:</u> Электронная теория окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители, их положение в периодической системе. Окислительно-восстановительное равновесие. Сопряжённые редокс-системы. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Электродвижущая сила и направление протекания Гальванический элемент. Влияние среды и концентрации на направление окислительно-восстановительной реакции. Методы ОВР-анализа</p>	2	2
5	<p><b>Аналитическая химия</b>  качественный и количественный анализ. Метрология химического анализа.</p>	2	-
5	<p><b>Физико-химические методы анализа.</b>  Потенциометрия. Спектрофотометрия. Хроматография.</p>	2	-
3 (1)	<p><b>Раздел 3. Органическая химия</b>  <i>Тема 1. Строение атома углерода и его валентные состояния. Ковалентная связь. Углеводороды (УВ).</i>  <u>Содержание.</u> Теоретические основы органической химии. Ковалентная связь и её характеристики. Алифатические углеводороды (алканы, алкены, алкины). Ароматические углеводороды. Классификация и номенклатура углеводородов. Химические и физические свойства УВ. Способы получения. Природные соединения. Биологическое и практическое значение углеводородов.</p>	2	2
3 (2)	<p><i>Тема 2. Кислородосодержащие органические соединения.</i>  2.1. Спирты и фенолы.  <u>Содержание.</u> Классификация, номенклатура и изомерия спиртов и фенолов. Физические и</p>	2	2

	<p>химические свойства.</p> <p>2.2. Альдегиды и кетоны.  <u>Содержание.</u> Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия. Строение карбонильной группы. Химические свойства – реакции присоединения водорода, спирта, аммиака, синильной кислоты, бисульфита натрия, реакции с гидразином. Качественные цветные реакции на альдегиды и кетоны.</p> <p>2.3. Карбоновые кислоты. Жиры.  <u>Содержание.</u> Классификация. Номенклатура. Электронное строение карбоксильной группы. Химические свойства – образование солей, реакции этерификации.  Жиры – гидролиз, омыление и эмульгирование жиров. Липиды. Классификация и значение.</p>	2	
3(3)	<p><i>Тема 3. Гетерофункциональные соединения.</i>  <i>Углеводы</i>  <u>Содержание.</u> Классификация. Биологическое и практическое значение. Моносахариды. Альдозы и кетозы. Физические и химические свойства.  Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Высшие полисахариды. Строение, свойства. Гидролиз крахмала. Целлюлоза (клетчатка), распространение в природе, строение, свойства, значение.</p>	2	-
4(1)	<p><b>Раздел 4. Биологическая химия.</b>  Тема 1. Строение и свойства аминокислот, пептидов, белков, нуклеотидов, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов.  <u>Содержание.</u> 1. Химические свойства и классификация аминокислот. Механизм формирования пептидной связи. 2. Классификация и функции белков в организме. Методы изучения белковых тел. Современное представление о первичной, вторичной, третичной, четвертичной и др. структурах белковой молекулы. 3. Химическая структура нуклеозидов и нуклеотидов. Нуклеотиды – как структурные единицы РНК и ДНК. Нуклеозид ди- и трифосфаты и их значение в энергетическом обмене. 4. Строение и биологическая роль нуклеиновых кислот. 5. Липиды. Углеводы. Биологическая роль. 6. Роль воды в организме животных.</p>	2	1

4(2)	<p>Тема 2. Витамины. Гормоны, биохимические механизмы передачи гормонального сигнала.</p> <p><u>Содержание.</u> 1.Витамины. Классификация и биологическая роль. Основные отличия между водорастворимыми и жирорастворимыми витаминами. Витаминоподобные вещества.2. Биохимия гормонов.Классификация и биологическая роль. Гормоны – как биологически активные вещества. Гипо- и гиперфункции эндокринных желез. Механизм действия гормонов. Простагландины</p>	2	1
4(3)	<p>Тема 3. Ферменты и коферменты. Ферментативный катализ.</p> <p><u>Содержание.</u> Классификация и номенклатура ферментов. Свойства и механизм действия. Активный центр, аллостерический центр ферментов. Понятие о коферментах.</p>	2	-
4(4)	<p>Тема 4. Биоэнергетика. Клеточное дыхание. Окислительное фосфорилирование. Цикл трикарбоновых кислот.</p> <p><u>Содержание.</u> Общая характеристика обмена веществ и энергии. Основные этапы обмена веществ. Современное представление о биологическом окислении. Составные компоненты биологического окисления: субстратное окисление. Окисление в дыхательной цепи. Ферменты дыхательной цепи. Цикл Кребса.</p>	2	-
4 (5)	<p>Тема 5. Обмен углеводов. Обмен липидов. Азотистый обмен. Обмен нуклеиновых кислот.</p> <p><u>Содержание.</u> 1. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Аэробный и анаэробный распад глюкозы. Гликолиз – как основной способ окисления глюкозы. Энергетика полного окисления глюкозы.</p> <p>2.Основные этапы катаболизма жиров. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Окисление жирных кислот.</p> <p>3. Особенности белкового обмена. Обмен НК. Универсальные способы расщепления аминокислот в клетках. Катаболизм азотистых оснований. Синтез мочевой кислоты. Основные этапы биосинтеза</p>	2	-

	белка и их характеристика.		
	Итого	36	12

#### 6.4 Практические занятия

Номер раздела (темы)	Тема занятия	Объем в часах	
		Очн.	Заоч.
1	Классы неорганических соединений. Строение атома. Химическая связь.	8	2
2	Кинетика химических реакций. Химическое равновесие.	4	-
3	Растворы	8	2
3	Комплексные соединения	4	-
3	Окислительно-восстановительные реакции	4	-
5	Аналитическая химия. Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование. Комплексонометрия. Редоксметрия	6	4
5	Физико-химические методы анализа. Потенциометрия.	2	-
<b>Раздел 3. Органическая химия</b>			
3(1)	Углеводороды. Изучение химических свойств алканов, алкенов, алкинов, аренов.	2	
3(2)	Спирты и фенолы. Альдегиды и кетоны. Химические свойства.	2	2
3(2)	Семинар. Углеводороды. Спирты и фенолы. Альдегиды и кетоны.	2	
3(2)	Карбоновые кислоты. Химические свойства. Жиры. Свойства, омыление жира.	2	2
3(2)	Семинар. Карбоновые кислоты. Жиры	2	
3(3)	Углеводы. Моносахариды. Полисахариды.	2	2
3(3)	<i>Рубежный контроль.</i> Коллоквиум: «Углеводороды. Кислородосодержащие соединения. Гетерофункциональные соединения»	2	
<b>Раздел 3. Биологическая химия.</b>			
4(1)	Качественные реакции на аминокислоты и белки. Цветные реакции. Реакции осаждения: обратимое и необратимое осаждение. Количественное определение белков в биологических пробах. Количественное определение белка в сыворотке крови рефрактометрическими и калориметрическими методами.	2	2
4(1)	Гидролиз нуклеопротеидов. Выделение ДНК.	2	-

4(1)	<i>Семинар: аминокислоты, белки, нуклеиновые кислоты. Роль воды в организме животных.</i>	2	-
4(2)	Витамины. Качественные реакции на витамины гр. А, группы В, С, Д. Количественное определение витамина С в молоке.	2	2
4(2)	Гормоны. Методы качественного и количественного анализа. Качественные реакции на гормоны: инсулин и адреналин.	2	2
4(2)	Изучение общих свойств и активности ферментов в биологических пробах. Изучение термолабильности, специфичности ферментов на примере амилазы слюны. Качественные реакции по определению активности каталазы в крови, дегидрогеназ в молоке. Определение активности каталазы крови иммобилизованной на активированном угле.	2	
4(2)	<i>Семинар. Рубежный контроль: витамины, гормоны, ферменты</i>	2	-
4(3)	Обмен углеводов. Ферментативный гидролиз крахмала. Изучение действия амилазы на крахмал при различных временных промежутках. Методы определения глюкозы в крови.	2	2
4(3)	Обмен липидов. Изучение действия липазы на жиры молока. Выделение и изучение фосфолипидов. Количественное определение активности липазы в присутствии желчи и без неё методом титрования.	2	2
5(3)	Обмен белков. Изучение действия пепсина на фибриноген. Определение зависимости активности пепсина от реакции среды, температуры. Выяснение роли соляной кислоты в переваривании белков.	2	
4/5	Семинар: Клеточное дыхание; окислительное фосфорилирование. Гликолиз. Цикл трикарбоновых кислот. <i>Рубежный контроль.</i> Коллоквиум: «Обмен углеводов, липидов, белков».	2	-
	Итого	72	24

### 6.5 Самостоятельная работа

Номер раздела (темы)	Тема	Объем в часах	
		Очн.	Заоч.
1	Химическое единство мира. Взаимосвязь химии и биологии	6	10
1	Квантово-механическая модель атома водорода.	6	10
1	Метод молекулярных орбиталей	6	6
2	Фотохимические реакции.	6	10
3	Уравнение Дебая-Гюккеля. Роль буферных систем в биологических объектах	6	10
3	Диффузионный и мембранный потенциалы, их биологическое значение	6	4
4	Соединения биогенных и токсичных химических элементов.	6	4
5	Метрология химического анализа. Типы погрешности в анализе	4	6
5	Гель-проницаемая хроматография	4	10
3 (1)	История развития органической химии. Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. <u>Содержание.</u> Основные этапы развития органической химии. История создания и сущность теории химического строения А.М.Бутлерова. Основные положения теории. Значение теории строения органических соединений для развития науки.	2	10
3(1)	Циклоалканы. Теория напряжения циклов по Байеру. <u>Содержание.</u> Классификация и основные представители циклоалканов. Химические свойства: реакция присоединения. Сущность теории напряжения циклов и объяснение особенностей в химическом поведении циклоалканов. Конформации (поворотные изомеры) углеродного скелета органических молекул.	4	10
3(1)	Многоядерные ароматические углеводороды с конденсированными кольцами. <u>Содержание.</u> Основные представители: нафталин, антрацен, фенантрен. Химические	4	10

	свойства. Биологическое значение, практическое применение. Нафталин – как основа витаминов группы К. Фенантрен как основы структуры стероидных соединений в организме: гормонов, желчных кислот, витаминов группы Д. Понятие о канцерогенах.		
3(3)	Изопреноидные соединения. Каучуки, терпены, каротины. <u>Содержание.</u> Классификация, биологическое и практическое значение. Каучуки – строение, свойства, получение. Терпены и терпеноиды. Каротины и каротиноиды. Витамин А (ретинол) и образование его в организме.	4	10
3(3)	Гетероциклические соединения. <u>Содержание.</u> Классификация. Ароматичность циклов. Пятичленные циклы. Пиррол. Порфирины. Гем. Индол, триптофан, скатол.имидазол и его производные: гистидин, гистамин. Шестичленные гетероциклы с одним атомом азота. пиридин и его производные. Никотиновая кислота. Витамины В <sub>5</sub> и В <sub>6</sub> . Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами: пиримидин и его производные – урацил, тимин, цитозин. Гетероциклы с конденсированными ядрами – пурин, и его аминопроизводные: аденин, гуанин. Биологическое значение.	4	10
3(3)	Биологически активные вещества, применяемые в сельском хозяйстве (животноводстве). <u>Содержание.</u> Понятие об алколоидах и биологически активных веществах, используемых в с/х. Инсектициды, фунгициды, гербициды, регуляторы роста растений, инсекторепелленты, инсектоаттрактанты, хемостерилизаторы. Биологически активные вещества применяемы в животноводстве: гормональные препараты, белково-витаминные комплексы, биодобавки.	6	10
3	Буферные системы организма. <u>Содержание.</u> Основные буферные системы	5	10

	<p>крови: карбонатный, фосфатный, гемоглобиновый буфер. Особенности строения, механизм действия. РН крови, ацидоз, алкалоз.</p>		
4(1)	<p>Биологическая полноценность белков. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Биологически полноценные и неполноценные белки. Источники полноценных белков. Потребности сельскохозяйственных животных в белках. Нормы белкового кормления. Заменяемые и незаменимые аминокислоты для различных видов животных.</p>	6	10
4(2)	<p>Методы изучения генома. Методы генодиагностики и генотерапии. Структура и организация ДНК в клетке. Методы гибридизации. Рестрикционный анализ. Секвенирование ДНК. ПЦР. Нокаутирование гена. Репарация ДНК.</p>	6	10
4(3)	<p>Особенности водо- и жирорастворимых витаминов. Витамины и коферменты. Витаминоподобные вещества. Антивитамины. Водорастворимые витамины все входят в состав ферментов или коферментов. Витамин В<sub>2</sub> – кофермент ФАД, В<sub>3</sub> – кофермент-А, В<sub>5</sub> – кофермент НАД их биологическая роль. Жирорастворимые витамины – А, Д, Е, К, биологические особенности. Основные представители и биологическая роль витаминоподобных веществ.</p>	6	10
4(3)	<p>Механизм действия гормонов. Аденилатциклазная система клетки. Посредники или вторичные мессенджеры. Классификация гормонов по механизму действия. Особенности в механизме действия стероидных, белково-пептидных и тиреоидных гормонов. Наиболее важные вторичные мессенджеры клетки.</p>	6	10
4(4)	<p>Энергетика клетки. Преобразование энергии в животной клетке. Способы запасания энергии в клетке. Макроэргические соединения. Нуклеозидтрифосфаты. Анаэробная и аэробная фазы биологического окисления. Преобразование энергии НАДН<sub>2</sub>, ФАДН<sub>2</sub> и др.</p>	6	10

	в АТФ. Дыхательная цепь клетки.		
4(5)	Особенности переваривания белков и углеводов у жвачных животных. Анатомические особенности строения пищеварительной системы у жвачных животных. Микрофлора преджелудков. Брожение клетчатки. Расщепление белков корма и синтез микробного белка.	4	8
4(5)	Липиды и биологические мембраны. Функции и метаболизм клеточных мембран. Классификация и биологическая роль липидов. Липидные бислои – как простейшие модели клеточных мембран. Понятие о липосомах. Транспортные системы мембран, рецепторы и ферментативные системы.	4	8
		117	207

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Химия»

### 7.1 Литература

При изучении дисциплины «Химия» в качестве источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Источники информации	Кол-во экземпляров, режим доступа
Хомченко, Г. П. Неорганическая химия [Текст]: учебник / Г. П. Хомченко, И. К. Цитович. - 2-е изд., перераб. и доп., репринт. - Санкт-Петербург: Квадро, 2009. - 464 с.	100 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ
Саргаев, П. М. Неорганическая химия [Текст]: учебник / П. М. Саргаев. - М.: Колос, 2004. - 271 с.	172 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ
Егоров, В. В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия: учебник / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 144 с.	Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/211559">https://e.lanbook.com/book/211559</a>
Органическая химия: учебник / И. И. Грандберг. - 5-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2002. - 672 с.	147 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ
Физическая и коллоидная химия: учебное пособие / А. И. Болдырев. - М.: Высшая школа, 1974. - 504 с.	408 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ

Биохимия животных: учебник / Н. З. Хазипов, А. Н. Аскарлова. - Казань: [б. и.], 2003. - 312 с.: ил. - ISBN 5-89998-021-4: 110 р., 76 р.	317 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ
Биохимия. Учебное пособие /Т.Р. Якупов. – Казань, 2015. – 109 с.	Режим доступа: <a href="http://ksavm.senet.ru/Books/biochemistry.pdf">http://ksavm.senet.ru/Books/biochemistry.pdf</a>

## 7.2 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

При изучении дисциплины «Химия» в качестве методических указаний, рекомендаций и других материалов рекомендуется использовать:

Источники информации	Кол-во экз.
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.	<a href="http://ksavm.senet.ru/?page_id=97">http://ksavm.senet.ru/?page_id=97</a>
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.	<a href="http://ksavm.senet.ru/?page_id=97">http://ksavm.senet.ru/?page_id=97</a>
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.	<a href="http://ksavm.senet.ru/?page_id=97">http://ksavm.senet.ru/?page_id=97</a>
Экологическая химия. Учебник / А.М. Алимов, Т.М.Ахметов, Н.Р. Касанова Н.Р. – Казань: ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2019. – 160 с.	<a href="http://ksavm.senet.ru/?page_id=97">http://ksavm.senet.ru/?page_id=97</a>
Физическая и коллоидная химия. Учебно – методическое пособие для студентов / Ф.Ф. Зиннатов, Т.Р. Якупов, А.М. Алимов. – Казань: ООО «Печатный двор», 2019. – 51 с.	<a href="http://ksavm.senet.ru/?page_id=97">http://ksavm.senet.ru/?page_id=97</a>
Физическая и коллоидная химия. Учебное пособие для студентов / Т.Р. Якупов, Ф.Ф. Зиннатов, Г.Н. Зайнашева – Казань: ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2020. – 217 с.	<a href="http://ksavm.senet.ru/?page_id=97">http://ksavm.senet.ru/?page_id=97</a>

## 7.3 Программное обеспечение и интернет-ресурсы

Основные сведения об Электронно-библиотечной системе	Сведения о правообладателе электронно-библиотечной системы и заключенном с ним договоре, включая срок действия заключенного договора
«Издательство ЛАНЬ»	ООО «Издательство ЛАНЬ». Лицензионный договор № 641 от 26.12.2022 г. на предоставление права использования программного обеспечения Срок действия договора с 11.01.2023 г. по 10.01.2024 г.
«ЭБС ЛАНЬ»	ООО «ЭБС ЛАНЬ». Сетевая электронная библиотека аграрных вузов Договор № к13/06-2019 на оказание услуг от 13.06.2019 г. Срок действия договора 5 лет
«Электронное издательство ЮРАЙТ»	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». Лицензионный договор № 429 от 29.11.2022 г. Срок действия договора с 11.01.2023 г. по 10.01.2024 г.
Цифровой образовательный ресурс IPRsmart	ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». На Цифровой образовательный ресурс IPRsmart, электронная библиотечная система «Автоматизированная система управления Цифровой библиотекой IPRsmart (АСУ IPRsmart). Лицензионный договор № 10364/23К от 06.06.2023 г. Срок действия договора с 18.06.2023 г. по 17.06.2024 г.
«ПОЛПРЕД Справочники»	ООО «ПОЛПРЕД Справочники» Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polped.com Обзор СМИ от 22.05.2018 г. Срок действия – бессрочный
Национальная электронная библиотека НЭБ	Национальная электронная библиотека НЭБ (ФГБУ «Российская государственная библиотека») Договор № 101/04/0344/-П о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ от 16.07.2018 г. Срок действия – бессрочный
eLIBRARY.RU	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА» Лицензионное соглашение № 14717 от 27.01.2017 г. Срок действия – бессрочный
Программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ»	Программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» Лицензионный договор № 5368 на программное обеспечение «Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ 4.0» от 15.08.2022 г. Срок действия договора с 01.09.2022 г. по 01.09.2023 г.
«ВКР-СМАРТ»	ООО «Профобразование» «ВКР-СМАРТ» - «умная» система проверки на заимствования и хранения ВКР Лицензионный договор № 10 096/23 от 28.02.2023 г. Срок действия договора с 01.03.2023 г. по 29.02.2024 г.

SpringerNature	ФГБУ «Российский фонд фундаментальных исследований» (РФФИ) О предоставлении сублицензионного доступа к содержанию база данных издательства SpringerNature на условиях национальной подписки Сублицензионный договор № 809 от 24.06.2019 г. Срок действия договора 5 лет
Система автоматизации библиотек ИРБИС64+	Система автоматизации библиотек ИРБИС64+ Договор № С1-Д13/28-04-2021 об оказании услуг по поставке научно-технической продукции от 19.05.2021 г.
ООО «КонсультантПлюс. Информационные технологии»	ООО «КонсультантПлюс. Информационные технологии» Дополнительное соглашение № 1 к Договору № И-00010567 от 26.12.2016 г. оказания информационных услуг с использованием экземпляра(ов) Специального(ых) Выпуска(ов) Системы(м) КонсультантПлюс от 01.01.2020 г. Срок действия – бессрочный
SCIENCE INDEX	ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА Лицензионный договор SCIENCE INDEX № SIO-14717/2022 от 24.11.2022 г. Срок действия с 24.11.2022 г. по 23.11.2023 г.
ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»	ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» Лицензионный договор № 2437/20 о размещении и использовании Произведений в электронно-библиотечной системе и Едином электронном образовательном ресурсе от 21.10.2020 г. Срок действия договора 5 лет
ООО «Консультант студента»	Лицензионный договор № 075ЛП-07/22 об использовании электронных версий произведений в базе данных от 27.06.2022 г. Срок действия договора 5 лет

### 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины «Химия»

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты
------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

учебным планом	работы		подтверждающ его документа
Химия	<p><b>Учебная аудитория № 309</b> для проведения занятий лекционного типа.</p> <p><b>Учебная аудитория № 420</b> для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p><b>Учебная аудитория № 415</b> для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p><b>Учебная аудитория № 402</b> для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Столы, стулья для обучающихся; стол, стул и трибуна для преподавателя; доска аудиторная; проектор мультимедийный EPSON EB-X6, экран, ноутбук SAMSUNG NP-R540</p> <p>Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска аудиторная, лабораторный стол 6 шт, стол для приборов 1 шт, раковина 1 шт. Наглядные пособия: таблицы («Периодическая система», «Таблица растворимости», «Электроотрицательность», «Строение атома»). Вытяжные шкафы 1шт Лабораторная посуда. Химические реактивы. Шкафы для хранения реактивов 2 шт. Набор ареометров 1 набор. Бюретки. Штативы металлические. Штативы для пробирок. Весы технические 1шт. Термометры 6 шт., набор учебно-наглядных пособий.</p> <p>Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска аудиторная, шкаф химический, столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; магнитно-меловая доска, плитка электрическая 2-х комфорочная, вытяжной шкаф, лабораторная посуда, химические реактивы. Проектор BENQ MX 518, эран, ноутбук HP Pavilion 15-e 058sr Core i5, набор учебно-наглядных пособий.</p> <p>Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска аудиторная, мультимедийное оборудование: проектор BENQ MX 518, экран, ноутбук HP Pavilion 15-e 058sr Core i5, пульт управления, экран, набор учебно-наглядных пособий.</p>	<p>1. Операционная система Microsoft Windows 7 Home Basic, код продукта: 00346-OEM-8992752-50013</p> <p>2. MS Office Professional Plus 2007 № лицензии 42558275 от 07.08.2007.</p> <p>1. Microsoft Windows 8 для одного языка Кодпродукта: 00179-40448-49991-AAOEM</p> <p>2. Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007 Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная</p> <p>1. Microsoft Windows 8 для одного языка Код продукта: 00179-40448-49991-AAOEM</p> <p>2. Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007 Лицензия № 42558275, от</p>

	<p><b>Учебная аудитория № 407</b> для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска маркерная BRAUBERG, доска мультимедийная TRUBOARD, Мультимедийное оборудование: проектор EPSON EB-197 OW, ноутбук HP Pavilion 15-e 058sr Core i5, Магнитная мешалка MM-5; Рефрактометр ИРФ 22; Центрифуга CM-50; Колориметр КФК – 2 МП; Колориметр КФК-3-01SOMS; аппараты для электрофореза; анализатор качества молока Клевер-2; PH-метр 150 М; набор учебно-наглядных пособий.</p>	<p>01.08.2007г., бессрочная</p> <p>1.Microsoft Windows 8 для одного языка Кодпродукта: 00179-40448-49991-AAOEM 2.Microsoft Office Professional Plus, 2007 Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная</p>
	<p>Читальный зал библиотеки помещение для самостоятельной работы</p>	<p>Стулья, столы (на 120 посадочных мест), доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий, фонд научной и учебной литературы, компьютеры с выходом в Интернет.</p>	<p>1. Microsoft Windows XPProfessional, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная; - Microsoft Windows 7 Professional, кодпродукта: 00371-868-0000007-85151 2. - Microsoft Office Professional Plus 2007, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная; - MicrosoftOffice 2003, Лицензия № 19265901 от 21.06.2005, бессрочная 3. ООО «КонсультантПлюс с. Информационные технологии».</p>

**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ**

<b>№ п/п</b>	<b>Учебный год (20__/20__)</b>	<b>Изменения</b>	<b>Дата и номер протокола заседания кафедры</b>	<b>Дата и номер протокола заседания методической комиссии</b>	<b>Дата и номер протокола заседания Ученого совета факультета биотехнологии и стандартизации</b>	<b>Подпись декана факультета биотехнологии и стандартизации</b>
1.	2024-2025	Актуализация для 2024 года набора	Протокол № 16 от 15.05.2024 г.	Протокол № 9 от 20.05.2024 г.	Протокол № 6 от 22.05.2024 г.	