

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»  2023 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Б1.О.08 Химия»

Образовательная программа	<u>35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»</u>
Направленность (профиль)	<u>Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства</u>
Квалификация выпускника	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная / заочная</u>

г. Казань, 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.08 Химия»

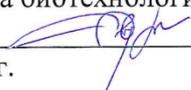
Составила  доцент Е.Ю. Микрюкова

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, физической и коллоидной 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;
- 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 35.03.07 – «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» и относится к блоку 1 –

дисциплины, обязательная часть основной образовательной программы, код дисциплины – Б1.О.08.

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 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 необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований;

владеть:

современной химической терминологией, основными навыками обращения с лабораторным оборудованием.

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:

общефессиональные компетенции (ОПК):

- Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общефессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)

Формируемые компетенции	Индикатор достижений	Планируемые результаты обучения по
-------------------------	----------------------	------------------------------------

(код и формулировка компетенции)		дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
<p>ОПК-1 Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>ИД-1_{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции</p>	<p>ИД-1_{ОПК-1} <u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные законы химии, закономерности протекания химических процессов; • свойства важнейших классов неорганических, органических соединений во взаимосвязи с их строением и функциями; • химию биорганических соединений, обмен веществ и энергии в организме; • свойства различных дисперсных систем и растворов биополимеров; <p>ИД-1_{ОПК-1} <u>Уметь :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации различных классов химических веществ, ряда природных объектов; • осуществлять подбор химических методов и проводить исследования в соответствии с профессиональными компетенциями, проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными; <p>ИД-1_{ОПК-1} <u>Владеть:</u></p> <p>методами проведения химических исследований в соответствии с профессиональными компетенциями, проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в решении задач в области технологии производства и переработки сельскохозяйственных продуктов</p>

5. Язык(и) преподавания

Образовательная деятельность по образовательной программе направления подготовки бакалавров 35.03.07 - «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» дисциплины «Химия» осуществляется на государственном языке Российской Федерации – русском.

6. Структура и содержание дисциплины (модуля)

6.1. Структура дисциплины (модуля)

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, всего 288 часов, из которых 153 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов занятия лекционного типа, 90 часов практические занятия), 135 часов составляет самостоятельная работа, 27 часов – контроль обучающегося для очной формы обучения. Для заочной формы обучения контактная работа составляет 40 часов обучающегося с преподавателем (16 часов занятия лекционного типа, 24 часов практические занятия), 235 час составляет самостоятельная работа, 13 часов на контроль.

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц	Всего часов		Семестры			
		очная	заочная	очная		заочная	
				1	2	1 курс	
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), в т.ч. по РУП:	8	288	288	108	180	288	-
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ		153	40	54	99	40	-
Лекции (Лк)		36	16	18	18	16	-
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)		90	24	36	54	24	-

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ		135	235	54	81	235	-
Контроль		27	13	-	27	13	-
ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ (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.
Раздел 1 Общая и неорганическая химия Тема 1 Основные понятия и законы химии. Строение атомов, молекул.	30/34	4/2	8/2	-	12/4	6/6	12/24	-	18/30	ИД-1 _{ОПК-1}	ИКТ	ОС1 ОС2 ОС3
Тема 2 Общие закономерности протекания химических реакций.	12/14	2/2	4/2	-	6/4	6/2	-/8	-	6/10	ИД-1 _{ОПК-1}	ИКТ	ОС1 ОС2 ОС3

<p>Тема 3</p> <p>Растворы. Кислотно-основные, окислительные и восстановительные и комплексообразующие свойства веществ</p>	36/30	8/6	16/4			24/10	6/6	6/14	-	12/20	ИД-1 ОПК-1	ИКТ	ОС1 ОС2 ОС3
<p>Тема 4</p> <p>Биогенные химические элементы, методы анализа</p>	6/10	-	-	-	-	-	-	0/10	6/0	6/10	ИД-1 ОПК-1	ИКТ	ОС1 ОС2 ОС3
<p>Раздел 2</p> <p>Аналитическая химия</p> <p>Тема 5</p> <p>Качественный и количественный анализ. Метрология химического анализа.</p>	14/12	2/0	6/2	-	-	8/2	4/2	2/8		6/10	ИД-1 ОПК-1	ИКТ	ОС1 ОС2 ОС3

Тема 6 Физико-химические и физические методы анализа.	10/10	2/0	2/0			4/0	0/10	6/0	6/10	ИД-1 <small>ОПК-1</small>	ИКТ	ОС1 ОС2 ОС3	
Раздел 3 Органическая химия Тема 7 Углеводороды, методы анализа	40/43	4/2	12/1	-	-	16/3	6/6	18/34	-	24/40	ИД-1 <small>ОПК-1</small>	ИКТ	ОС1 ОС2 ОС3
Тема 8 Органические соединения с функциональными группами	37/38	6/4	152	-	-	21/6	8/4	8/28	-	16/32	ИД-1 <small>ОПК-1</small>	ИКТ	ОС1 ОС2 ОС3
Тема 9 Биоорганические соединения	22/18	2/0	122	-	-	14/2	8/4	0/12	-	8/16	ИД-1 <small>ОПК-1</small>	ИКТ	ОС1 ОС2 ОС3

Раздел 4 Физическая и коллоидная химия Тема 10 Молекулярно-кинетическая теория агрегатных состояний вещества. Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и катализ.	18/32	2/0	4/0	-	-	6/0	6/0	6/32	-	12/32	ИД-1 опк-1	ИКТ	ОС1 ОС2 ОС3
	Тема11 Электрохимия	17/17	0	0	0	-	0	10/17	7/0	17/17	ИД-1 опк-1		ОС1 ОС2 ОС3
	Тема12 Поверхностные явления. Адсорбция	6/6	2/0	2/0	-	-	4/0	2/0	0/6	-	2/6	ИД-1 опк-1	ИКТ

Тема 13 Коллоидная химия. Высокомолекулярные соединения. Микрогетерогенные системы.	13/6	2/0	9/0	-	-	11/0	2/2	0/4	-	2/6	ИД-1 ОПК-1	ИКТ	ОС1 ОС2 ОС3
Контроль	27/13												
Промежуточная аттестация 1 сем – зачет 2 сем - экзамен											ИД-1 ОПК-1		ОС4
Итого	288	36/16	90/24			126/40				135/235			

Примечание*

- 1) ОС1 - контрольный опрос по разделу
- 2) ОС2 – тест
- 3) ОС3 – выполнение индивидуального практического задания
- 4) ОС4 – вопросы, тестовые задания 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	Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева. <u>Содержание:</u> Законы, основные положения и понятия квантовой теории. Характер движения электрона в атоме. Квантово-механическая модель атома. Характеристика энергетического состояния	2	2

	<p>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>Химическая связь и строение молекул, кристаллических решеток. <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. σ- и π-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>Основные закономерности химических превращений. Химическая кинетика. Равновесие. <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 катализаторы. Ферментативный катализ</p>	2	2

	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>Растворы электролитов и неэлектролитов. Реакции ионного обмена. Кислотно-основные свойства веществ.</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 рН буферного раствора. Роль буферных систем в биологических процессах.</p>	4	2
3	<p>Комплексные соединения.</p> <p><u>Содержание:</u> Координационная теория Вернера и её основные положения. Структуры, типы и</p>	2	2

	<p>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>Окислительно-восстановительные реакции <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>Аналитическая химия качественный и количественный анализ. Метрология химического анализа.</p>	2	-
6	<p>Физико-химические методы анализа. Потенциометрия. Спектрофотометрия. Хроматография.</p>	2	-
7	<p>Органическая химия Углеводороды. Алканы. Алкены. <u>Содержание.</u> Классификация и номенклатура алканов. Зависимость химических свойств органических соединений от валентного состояния атомов углерода в соединении и типа образованных ими связей. Реакции радикального замещения в алканах. Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Изомерия алкенов: структурная и пространственная (цис-транс-изомерия). Номенклатура. Способы получения алкенов: элиминированием галогенопроизводных (моно-, ди-) и спиртов, из алканов, частичным гидрированием ацетиленовых углеводородов. Химические свойства. Реакции электрофильного присоединения к алкенам и их механизм. Присоединение галогенов, галогенводородов и серной кислоты. Гидратация.</p>	2	2

	<p>Правило В.В. Марковникова. Окисление алкенов до окисей и гликолей. Окисление с разрывом углеродной цепи. Понятие о процессе полимеризации. Алкены как мономеры для синтеза высокомолекулярных соединений.</p> <p>Гомологический ряд алкинов. Изомерия и номенклатура. Способы получения ацетилена и его гомологов: карбидный метод, издигалогенопроизводных (вицинальных и геминальных), алкилированием производных ацетилена. Химические свойства. Особенности строения тройной связи. Реакции электрофильного и нуклеофильного присоединения: присоединение водорода, галогенов, галогеноводородов, воды, спиртов, органических кислот. Реакции замещения (образование ацетиленидов). Методы анализа</p>		
7	<p>Алкины. Диеновые и ароматические углеводороды. Эффект сопряжения.</p> <p><u>Содержание.</u> Развитие представлений о строении бензола. Алкадиены. Эффект сопряжения. Гомологический ряд бензола. Изомерия и номенклатура. Природные источники получения ароматических углеводородов. Химические свойства, общая характеристика. Реакции электрофильного замещения и их механизм: галагенирование и нитрование бензольного ядра и боковой цепи, сульфирование, алкилирование, ацилирование. Правила замещения в бензольном ядре. Заместители I и II рода. Реакции присоединения водорода, галогенов. Окисление бензола и его гомологов.</p>	2	-
8	<p>Спирты. Фенолы.</p> <p><u>Содержание.</u> Классификация: по типу углеводородов и по числу гидроксильных групп. Одноатомные спирты. Изомерия, номенклатура. Понятие о первичных, вторичных и третичных спиртах. Способы получения: гидролизом галогенопроизводных, гидратацией непредельных соединений, восстановлением карбонильных соединений действием металлоорганических соединений на альдегиды и кетоны. Химические свойства. Реакции с разрывом связи O-H и C-OH. Простые эфиры, получение. Диэтиловый эфир.</p>	2	2

	Сложные эфиры органических и минеральных кислот, получение. Строение фенола. Изомерия и номенклатура. Химические свойства. Повышенная кислотность фенолов по сравнению со спиртами. Образование фенолятов, алкилирование и ацилирование фенолов, действие галогенов, азотной кислоты. Фенол и его применение в промышленности. Фенолформальдегидные смолы. Понятие о двухатомных фенолах. Хиноны. Получение окислением двухатомных фенолов. Антиоксиданты на основе фенола. Антисептические свойства фенола, его производные и их применение в ветеринарии, методы анализа		
8	Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. <u>Содержание.</u> Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия. Строение карбонильной группы. Химические свойства – реакции присоединения водорода, спирта, аммиака, синильной кислоты, бисульфита натрия, реакции с гидразином. Альдольная и кротоновая конденсация. Окисление альдегидов и кетонов. Сходство и различие альдегидов и кетонов, муравьиный альдегид. Формалин. Пароформ, ацетон, ароматические альдегиды. Качественные цветные реакции на альдегиды и кетоны, методы анализа	2	2
8	Окси- и оксокислоты. Гетероциклические соединения. <u>Содержание.</u> Классификация. Номенклатура. Электронное строение карбоксильной группы. Химические свойства – образование солей, реакции этерификации. Образование ангидридов, амидов кислот. Ароматические и непредельные, одно- и двухосновные кислоты, их свойства, представители. Понятие о липидах (жирах). Высшие карбоновые кислоты: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая. Жиры – гидролиз, гидрогенизация. Понятие о прогоркании жиров. Окислительная порча жиров. Использование жиров. Сложные липиды – фосфатиды, стероиды, методы анализа. Химические свойства – реакции, идущие по карбоксильной и гидроксильной группе. Представители – гликолевая, молочная. Многоосновные кислоты – яблочная, винная, лимонная кислота. Сегнетова соль и реактив	2	-

	Феллинга. Пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная, α – кетоглутаровая кислоты. Кетенольная таутомерия. Оптическая изомерия		
9	Углеводы. Липиды. Пептиды. ДНК, РНК. <u>Содержание.</u> Классификация. Биологическое и практическое значение. Моносахариды. Альдозы и кетозы (рибоза, дезоксирибоза, ксилоза), кетогексоза (фруктоза). Оптическая изомерия. D и L – ряды. Таутомерия. Мутаротация. Способы изображения (формулы по Фишеру и Хеуорсу). Физические и химические свойства. Гликозиды, агликаны. Альдоновые, сахарные, уроновые кислоты. Типы связей в дисахаридах: моногликозидная у восстанавливающих дисахаров (мальтоза, лактоза, целлобиоза) и бигликозидная – у невосстанавливающих дисахаров (сахароза). Химические свойства дисахаридов. Гидролиз. Полисахариды. Распространение в природе. Крахмал. Амилоза и амилопектин. Свойства крахмала. Продукты гидролиза. Целлюлоза (клетчатка). Строение и свойства. Применение. Гетерополисахариды: гепарин, гиалуриновая кислота, методы анализа	2	-
10	Предмет физической и коллоидной химии. Основы химической термодинамики. Кинетика, ферментативный катализ, фотохимия. <u>Содержание.</u> Первый закон термодинамики. Энтальпия. Термохимия. Тепловые эффекты химических процессов. Закон Гесса и его следствия. Второй закон термодинамики, его формулировки. Энтропия как функция состояния. Изменение энтропии как критерий направленности самопроизвольного процесса в изолированных системах. Третье начало термодинамики. Термодинамические потенциалы как критерий направленности процесса в закрытых системах. Определение катализа. Общие принципы катализа. Гомогенный катализ. Кислотно-основной катализ. Ферментативный катализ. Общие сведения о кинетике и механизмах ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментэн. Гетерогенный катализ. Современные технологии.	2	-
12	Поверхностные явления. Адсорбция. <u>Содержание.</u> Коллоидная химия как наука о	2	-

	поверхностных явлениях и дисперсных системах. Классификация дисперсных систем. Основные понятия. Поверхностная энергия. Адсорбция. Основные понятия. Адсорбционное уравнение Гиббса. Теплоты адсорбции. Природа адсорбционных сил. Адсорбция на поверхности твердого тела. Адсорбенты, их классификация. Теория мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра. Основы теории полимолекулярной адсорбции. Теория БЭТ. Адсорбция ионов (избирательная и ионообменная). Адсорбция на поверхности жидкости. Изотерма поверхностного натяжения, поверхностная активность, уравнение Гиббса. Природа поверхностно-активных и поверхностно-неактивных веществ. Правило Дюкло-Траубе. Структура адсорбционного слоя на поверхности жидкости.		
13	Коллоидные растворы. Растворы высокомолекулярных соединений. <u>Содержание.</u> Методы получения коллоидных. Методы очищения коллоидных растворов - диализ, ультрафильтрация, их применение в биотехнологии. Молекулярно-кинетические явления в коллоидных системах: броуновское движение частиц, диффузия, осмотическое давление, вязкость, седиментационное равновесие. Оптические свойства коллоидных систем. Рассеяние света в коллоидных системах, его механизм, уравнение Рэлея. Оптические методы исследования коллоидных систем (ультрамикроскопия, нефелометрия). Образование мицеллы. Двойной электрический слой (ДЭС). Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос. Строение мицеллы гидрофобного золя.	2	-
	Итого	36	16

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	4	2

	равновесие.		
3	Растворы	8	2
3	Комплексные соединения	4	
3	Окислительно-восстановительные реакции	4	2
5	Аналитическая химия. Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование. Комплексонометрия. Редоксметрия	6	2
6	Физико-химические методы анализа. Потенциометрия.	2	-
7	Углеводороды. Качественный анализ.	2	-
7	Изучение химических свойств алканов, алкенов, алкинов, алкадиенов.	8	2
7	Ароматические углеводороды. Изучение химических свойств бензола и его гомологов	4	2
7	Галогенпроизводные углеводородов.	2	-
8	Спирты, фенолы	4	2
8	Альдегиды и кетоны. Химические свойства.	4	2
8	Семинар «Кислородсодержащие соединения». Коллоквиум	5	-
8	Карбоновые кислоты. Окси и оксо кислоты. Химические свойства.	6	2
8	Гетероциклические соединения	2	-
9	Жиры. Омыление и эмульгирование жиров.	4	-
9	Углеводы. Химические свойства моносахаридов. Химические свойства дисахаридов. Гидролиз крахмала.	8	2
9	Аминокислоты	4	-
9	Белки	2	-
10	Молекулярно-кинетическая теория агрегатных состояний вещества. Решение задач.	2	-
10	Законы термодинамики. Тепловые эффекты процессов растворения различных солей.	6	-
12	Измерение адсорбции уксусной кислоты на поверхности животного угля.	2	-
13	Получение коллоидных растворов различными методами и их очищение диализом	4	2
13	Определение знака заряда коллоидных частиц. Электрокинетические явления в коллоидных системах.	4	-
13	Определение порогов коагуляции различных электролитов и доказательство правила Шульце-Гарди.	4	-
13	Белки-природные ВМС. Определение изоэлектрической точки белков. Набухание	2	-

	желатина.		
13	Определения молярной массы ВМС методом вискозиметрии.	2	-
	Итого	90	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	10
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	10
4	Соединения биогенных и токсичных химических элементов.	6	10
5	Метрология химического анализа. Типы погрешности в анализе	6	10
6	Гель-проницаемая хроматография	6	10
7	История развития органической химии. Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова.	6	10
7	Принципы классификации и номенклатуры органических соединений.	6	10
7	Циклоалканы. Теория напряжения циклов по Байеру.	6	10
7	Галогенопроизводные углеводородов. Фторопроизводные углеводородов, отличительные их свойства.	6	10
8	Многоядерные ароматические углеводороды с конденсированными кольцами.	8	16
8	Азотосодержащие органические соединения. Амины, аминоспирты, аминокислоты.	8	16
9	Биологически активные вещества. Терпены и терпеноиды. Каротины и каротиноиды.	8	16
10	Изобарно-изотермический и изохорно-изотермический потенциалы.	6	16
10	Гетерогенные каталитические реакции. Фотохимия.	6	16

11	Электрохимия.	17	13
12	Поверхностные явления	2	6
13	Природные ВМС. Микрогетерогенные системы	2	6
	Итого	135	235

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 экз., режим доступа
Саргаев, П. М. Неорганическая химия: учебное пособие / П. М. Саргаев. - 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 384 с.	50 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ
Хомченко, Г. П. Неорганическая химия: 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. - Москва: 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: https://e.lanbook.com/book/211559
Зиятдинов, Р.Н. Общая и неорганическая химия. Сборник тестов. Учебное пособие для студентов очной формы обучения / Р.Н. Зиятдинов, Е.Ю. Микрюкова, А.В. Жарехина – Казань: ФГБОУ ВПО КГАВМ, 2014. – 82 с.	Режим доступа: http://ksavm.senet.ru/Books/obsh.pdf
Артеменко, А. И. Органическая химия для нехимических направлений подготовки: учебное пособие / А. И. Артеменко. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 608 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/211391
Артеменко, А.И. Органическая химия для нехимических направлений подготовки. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 608 с.	92 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ
Органическая химия: учебник / И. И. Грандберг. - 5-е изд., стереотип. - Москва:	147 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ

Дрофа, 2002. - 672 с.	
Органическая химия. Базовый курс: учебное пособие / Д. Б. Березин, О. В. Шухто, С. А. Сырбу, О. И. Койфман. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 240 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/211490
Грандберг, И. И. Органическая химия / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 608 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/326141
Шабаров, Ю. С. Органическая химия: учебник / Ю. С. Шабаров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 848 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/210716
Физическая и коллоидная химия: учебное пособие / А. И. Болдырев. - Москва: Высшая школа, 1974. - 504 с.	408 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ
Васильцова, И.В. Органическая и физколлоидная химия. / И.В. Васильцова, Т.И. Бокова, Г.П. Юсупова. - Новосибирск: НГАУ, 2013. — 155 с.	Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/44513
Гельфман, М. И. Коллоидная химия / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 336 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/288854
Фридрихсберг, Д. А. Курс коллоидной химии / Д. А. Фридрихсберг. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 412 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/329105

7.2 Методические указания, рекомендации и другие материалы для освоения дисциплины

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

Источники информации	Кол-во экз.
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.	http://ksavm.senet.ru/?page_id=97
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.	http://ksavm.senet.ru/?page_id=97

<p>Учебное пособие по общей, неорганической и аналитической химии для направлений подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (квалификация – бакалавр) / Е.Ю. Микрюкова. – Казань: ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2019. -145 с.</p>	<p>http://ksavm.senet.ru/?page_id=97</p>
---	--

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 ПиАр 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 (модуля) «Химия»

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Химия	<p>Учебная аудитория № 309 для проведения занятий лекционного типа.</p> <p>Учебная аудитория № 420 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</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>Учебная аудитория № 415 для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>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, экран, ноутбук HP Pavilion 15-e 058sr Core i5, набор учебно-наглядных пособий.</p>	<p>1. Microsoft Windows 8 для одного языка Кодпродукта: 00179-40448-49991-ААОЕМ 2. Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007 Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная</p>
	<p>Учебная аудитория № 402 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 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. Microsoft Windows 8 для одного языка Код продукта: 00179-40448-49991-ААОЕМ 2. Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007 Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная</p>

	<p>Читальный зал библиотеки для помещения 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 XP Professional, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная; - Microsoft Windows 7 Professional, кодпродукта: 00371-868-0000007-85151</p> <p>2. - Microsoft Office Professional Plus 2007, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная; - Microsoft Office 2003, Лицензия № 19265901 от 21.06.2005, бессрочная</p> <p>3. ООО «КонсультантПлюс с. Информационные технологии». Дополнительное соглашение № 1 к Договору № И-00010567 от 26.12.2016г. оказания информационных услуг с использованием экземпляра(ов) Специального(ых) Выпуска(ов) Системы(м) КонсультантПлюс от 01.01.2020г.</p>
--	--	--	---

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Учебный год (20__/20__)	Изменения	Дата и номер протокола заседания кафедры	Дата и номер протокола заседания методической комиссии	Дата и номер протокола заседания Ученого совета факультета биотехнологии и стандартизации	Подпись декана факультета биотехнологии и стандартизации
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.	