

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

Институт агроэкологических технологий
Кафедра Химии

СОГЛАСОВАНО:

Директор института
"24" марта 2025 г.

Грубер В.В.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор
"28" марта 2025 г.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ХИМИЯ»

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.03.04 «Агрономия»

Направленность (профиль): Цифровые агротехнологии

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2025

Составители:

Безрукова Наталья Петровна, д.пед.н., к.хим.н., профессор кафедры химии

Гарынцева Наталья Викторовна, к.хим.н., доцент кафедры химии

«10» марта 2025 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», примерной основной профессиональной образовательной программы (ПООП ВО) по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», профессионального стандарта Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Минтруда России от 20.09.2021 N 644н "Об утверждении профессионального стандарта "Агроном" (Зарегистрировано в Минюсте России 20.10.2021 N 65482).

Программа обсуждена на заседании кафедры химии протокол № 7 от «12» марта 2025 г.

Зав. кафедрой Безрукова Н.П. д.пед.н., к.хим.н. профессор

«12» марта 2025 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института агроэкологических технологий, протокол № 8 «24» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии Батанина Е.В., к.б.н., доцент

«24» марта 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки

Халипский А.Н., д. с.-х. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» марта 2025г.

АННОТАЦИЯ.....	5
1. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
3. Организационно-методические данные дисциплины.....	7
4. Структура и содержание дисциплины.....	8
4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины.....	8
4.2. Содержание модулей дисциплины.....	8
4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия.....	8
4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия.....	9
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний.....	10
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....	11
Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....	11
Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....	11
4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы.....	12
Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы.....	12
5. Взаимосвязь видов учебных занятий.....	12
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	13
6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9).....	13
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»).....	15
6.3. Программное обеспечение.....	15
7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций.....	15
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	16
9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.....	17
9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся.....	17
9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	18
Изменения.....	19

АННОТАЦИЯ

Дисциплина Химия относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», направленность (профиль) «Агрономия». Дисциплина реализуется в Институте агроэкологических технологий кафедрой химии.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции (ОПК-1) выпускника. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением фундаментальных и современных разделов химии.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5,0 зачетных единиц, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены 18 часов лекций, 54 часа лабораторных занятий, 72 часа самостоятельной работы студента и 36 часов на контроль.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» включена в ОПОП, в обязательную часть блока 1 Дисциплины (модули).

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Химия», являются дисциплины «Физика», «Математика и математическая статистика», а также школьный курс химии.

Дисциплина «Химия» является основополагающей для изучения дисциплин: «Агрохимия», «Экология и охрана окружающей среды», «Физиология и биохимия растений», «Почвоведение с основами географии почв». Знания и умения, полученные при освоении дисциплины «Химия», могут быть использованы при прохождении различных видов практик (учебной, производственной), а также выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

Особенностью дисциплины является то, что она является основанием фундаментальной химической подготовки бакалавров для АПК. В процессе освоения дисциплины актуализируются и углубляются знания понятийного аппарата химической науки, основных теоретических концепций, номенклатурных правил, необходимых для дальнейшего понимания и успешного освоения как химических, так и профессиональных дисциплин. Знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, используются в профессиональной деятельности.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью дисциплины «Химия» является формирование у студентов системы химических знаний, умений и навыков, составляющих основу фундаментальной химической подготовки бакалавра для АПК, которая необходима для успешного освоения последующих дисциплин программы подготовки, а также в будущей профессиональной деятельности бакалавра.

Задачи дисциплины:

- раскрытие значения химической науки в будущей профессиональной деятельности;
- формирование/углубление фундаментальных химических знаний, умений и навыков;
- формирование /развитие практических навыков в подготовке и выполнении химического эксперимента;

- формирование первоначальных умений обработки результатов выполненного эксперимента с использованием статистических методов, в том числе с использованием ИКТ;
- формирование/развитие умений работы с учебной, монографической, справочной химической литературой, ресурсов сети Интернет, необходимых для решения задач.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия и законы химии, состав, строение и свойства простых и сложных неорганических соединений;
- современные представления о строении атомов, молекул
- закономерности протекания химических реакций
- учения о растворах
- методы анализа химических веществ
- классы органических соединений
- правила безопасной работы в химической лаборатории.

Уметь:

- проводить расчеты по химическим уравнениям
- идентифицировать некоторые вещества
- применять полученные знания для изучения дисциплин профессионального цикла

Владеть:

- техникой химического эксперимента и методами обработки его результатов
- методами безопасной работы с химическими веществами
- навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации и ее использования при решении практических задач, связанных с профессиональной деятельностью.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1} Решает типовые задачи профессиональной деятельности ИД-2 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности	- Знать: основные понятия и стехиометрические законы химии; - современные представления о строении атомов элементов и о химической связи; - учение о периодичности изменений свойств атомов химических элементов и их соединений; - важнейшие классы неорганических веществ. - основы химической термодинамики и кинетики; - учение о химических системах, их свойствах, о равновесиях в системах типа «раствор-осадок».
		- Уметь: применять общие законы химии для предсказания возможности и направления протекания химических реакций; - подготовить и провести химический эксперимент; - использовать приборы и лабораторное оборудование при выполнении химического эксперимента; - рассчитывать концентрации и готовить растворы заданной концентрации; - производить вычисления с использованием основных понятий и законов стехиометрии; понятий «водородный показатель», «растворимость», «Произведение растворимости», «константа равновесия», применяя ИКТ; - составлять уравнения реакций разных типов и выполнять расчеты и их основе.
		Владеть: - приёмами экспериментальной работы в

	ИД-3 опк-1 Применяет информационно- коммуникационные технологии для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности	исследованиях химических свойств объектов; - приёмами обобщения результатов опытов и формулирования выводов.
		Знать :возможности современных ИКТ, их ресурсов в поиске и обработке химической информации, в том числе результатов химических экспериментов
		Уметь: применять современные ИКТ, их ресурсы в поиске и обработке химической информации, в том числе результатов химических экспериментов
		Владеть: навыками применения современных ИКТ в научно-исследовательской деятельности и образовании

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 часов). Их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	По семестрам
			№ 2
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180	180
Контактная работа	2	72	72
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		18/6	18/6
Лабораторные занятия (ЛЗ) / в том числе в интерактивной форме		54/16	54/16
Самостоятельная работа (СРС)	2	72	108
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов		40	40
самоподготовка к текущему контролю знаний		32	32
Подготовка и сдача экзамена	1	36	36
Вид контроля:			экзамен

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
Модуль 1. Основные понятия и теоретические представления в химии	38	2	6	20
Модульная единица 1.1. Основные понятия и стехиометрические законы химии	19	2	2	10
Модульная единица 1.2. Номенклатура и классификация неорганических соединений	19	-	4	10
Модуль 2. Современные представления о строении атомов. Строение молекул	24	4	6	10

	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
Модульная единица 2.1.Периодический закон. Современные представления о строении атомов	14	2	4	5
Модульная единица 2.2.Строение молекул. Химическая связь	10	2	2	5
Модуль 3. Учения о химическом процессе	35	2	12	10
Модульная единица 3.1.Закономерности протекания химических реакций	23	2	6	5
Модульная единица 3.2. Окислительно-восстановительные процессы	12	-	6	5
Модуль 4. Химические системы	43	4	16	20
Модульная единица 4.1. Дисперсные системы. Растворы. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов.	10	2	2	5
Модульная единица 4.2. Равновесия в растворах электролитов. Теория электролитической диссоциации.	8	-	4	5
Модульная единица 4.3. Кислотно-основные равновесия. Гидролиз солей.	15	2	6	5
Модульная единица 4.4. Равновесие в гетерогенных системах типа «раствор-осадок»	10	-	4	5
Модуль 5. Элементы аналитической и органической химии	40	6	14	12
Модульная единица 5.1. Элементы аналитической химии	29	4	10	6
Модульная единица 5.2. Основные классы органических соединений.	11	2	4	6
Подготовка и сдача экзамена	36			
ИТОГО	216	18	54	72

4.2. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Основные понятия и теоретические представления в химии

Модульная единица 1.1. Основные понятия и стехиометрические законы химии

Основные понятия химии: химический элемент, атом, молекула, кристалл, атомная единица массы, моль и молярная масса, валентность и степень окисления элемента. Законы сохранения материи, постоянства состава, кратных отношений - границы их применимости. Газовые законы и применение их в химии. Уравнения химических реакций как отражение закона сохранения массы веществ, химический эквивалент, закон эквивалентов, расчеты по химическим формулам и уравнениям.

Модульная единица 1.2. Номенклатура и классификация неорганических соединений.

Простые вещества – металлы и неметаллы. Классификация сложных веществ по составу, по функциональным признакам: оксиды, основания, кислоты, соли. Общие химические свойства основных классов неорганических веществ.

Модуль 2. Современные представления о строении атомов. Строение молекул.

Модульная единица 2.1.Современные представления о строении атомов. Учение о периодичности изменения свойств атомов и их соединений

Экспериментальные и теоретические основания квантовой модели атома. Квантовая модель строения атома водорода. Квантовые числа, их характеристика. Модель многоэлектронных атомов; правила, лежащие в основе квантовой модели многоэлектронных атомов. Основные атомные характеристики элементов: радиусы атомов, потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.

Периодический закон и Периодическая система химических элементов как естественная классификация элементов. Периоды, группы и подгруппы элементов. Периодичность изменения свойств элементов.

Модульная единица 2.2.Строение молекул. Химическая связь

Понятие химической связи, ее основные характеристики: энергия связи, длина связи, кратность связи, координационное число, валентный угол, полярность связи и молекулы, дипольный момент. Ковалентная связь, метод валентных связей, понятие гибридизации орбиталей. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Силы Ван-дер-Ваальса.

Модуль 3. Учения о химическом процессе

Модульная единица 3.1. Закономерности протекания химических реакций

Задачи и основные понятия химической термодинамики. Понятие внутренней энергии химической системы, энтальпии. Первый закон термодинамики, законы термохимии. Второй закон термодинамики, энтропия, изобарно-изотермический потенциал химической системы. Термодинамическая оценка возможности самопроизвольной химической реакции.

Основные понятия химической кинетики, скорость реакции. Зависимость скорости реакции от давления, температуры, концентрации веществ. Закон действия масс, уравнение Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации. Химическое равновесие, константа равновесия. Смещение химического равновесия при действии различных факторов, принцип Ле-Шателье. Понятия катализа и катализатора.

Модульная единица 3.2. Окислительно-восстановительные процессы

Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Основные окислители и восстановители. Ряд стандартных электродных потенциалов. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.

Модуль 4. Химические системы

Модульная единица 4.1. Дисперсные системы. Растворы. Свойства растворов электролитов и неэлектролитов.

Понятие и классификация дисперсных систем. Истинные растворы. Способы выражения состава раствора. Типы растворителей. Вода как растворитель. Растворы неэлектролитов, законы Рауля. Осмотическое давление раствора, закон Вант-Гоффа. Растворы электролитов.

Модульная единица 4.2. Равновесия в растворах электролитов. Теория электролитической диссоциации.

Теория электролитической диссоциации, степень и константа электролитической диссоциации. Факторы, влияющие на степень электролитической диссоциации. Обменные реакции электролитов.

Модульная единица 4.3. Кисотно-основные равновесия. Гидролиз солей.

Протолитические равновесия. pH среды. Расчет pH растворов сильных и слабых кислот и оснований. Буферные системы.

Гидролиз веществ: определение, степень и константа гидролиза, их связь с pH и константами диссоциации кислот и оснований. Зависимость степени гидролиза солей от температуры и концентрации.

Модульная единица 4.4. Равновесие в гетерогенной системе «раствор – осадок». Химическое равновесие в гетерогенных системах. Произведение растворимости. Влияние одноименного иона на растворимость малорастворимого осадка. Солевой эффект. Условия образования и растворения осадков.

Модуль 5. Элементы аналитической и органической химии

Модульная единица 5.1. Введение в аналитическую химию

Классификация методов аналитической химии. Идентификация химических соединений. Основы качественного анализа. Количественный анализ. Химические методы анализа: гравиметрия и титриметрия. Жесткость воды и ее определение комплексонометрическим титрованием. Общая характеристика физико-химических методов анализа. Фотоколориметрия.

Модульная единица 5.2. Основные классы органических соединений.

Классификация и номенклатура органических соединений. Взаимосвязь классов органических соединений.

4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модуль 1. Основные понятия и теоретические представления в химии		тестирование	2
1.	Модульная единица 1.1	Лекция № 1. Основные химические понятия Стехиометрические и газовые законы в химии	тестирование	2
	Модуль 2. Современные представления о строении атомов. Строение молекул		Тестирование, экзамен	4
2.	Модульная единица 2.1	Лекция №2. Квантово-механическая теория строения атома. Периодический закон и ПСХЭ Д.И.Менделеева	Тестирование, экзамен	2
3.	Модульная единица 2.2	Лекция №3. Химическая связь и строение молекул	Тестирование, экзамен	2
	Модуль 3. Учения о химическом процессе		тестирование	2
4.	Модульная единица 3.1	Лекция №4. Кинетические и термодинамические характеристики химических реакций	Тестирование, экзамен	2
	Модуль 4. Химические системы		тестирование	4
5.	Модульная единица 4.1	Лекция №5. Дисперсные системы. Истинные растворы. Способы выражения состава растворов	Контрольная работа	2
6.	Модульная единица 4.3	Лекция №6. Кислотно-основные равновесия. Гидролиз солей	тестирование	2
	Модуль 5. Элементы аналитической и органической химии		тестирование	6
7.	Модульная единица 5.1	Лекция №7. Введение в аналитическую химию. Химические методы анализа	тестирование	2
8.		Лекция №8. Обзор физико-химических методов анализа	тестирование	2
9.	Модульная единица 5.2	Лекция №9. Основные классы органических соединений	тестирование	2
	ИТОГО			18

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия Лабораторные занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модуль 1. Основные понятия и теоретические представления в химии		тестирование	6
1.	Модульная единица 1.1	ЛЗ №1. Простые и сложные вещества. Классификация сложных веществ по составу, по функциональным признакам: оксиды, основания, кислоты, соли.	тестирование	4
2.	Модульная единица 1.2	ЛЗ №2. Расчеты по химическим уравнениям	Контрольная работа	2
	Модуль 2. Современные представления о строении атомов. Строение молекул.		тестирование	6

3.	Модульная единица 2.1.	ЛЗ №3. Современные представления о строении атомов. Электронные и электронно-графические формулы атомов элементов. Периодический закон.	тестирование	4
4.	Модульная единица 2.2.	ЛЗ №4. Решение задач по теме «Химическая связь. Строение молекул»	Тестирование Контрольная работа	2
Модуль 3. Учения о химическом процессе			тестирование	12
5.	Модульная единица 3.1.	ЛЗ. №7.ЛР«Скорость химической реакции. Химическое равновесие»	Защита отчета по ЛР	4
6.		ЛЗ. №8 Решение задач по теме «Кинетика химических реакций»	тестирование	2
7.	Модульная единица 3.2	ЛЗ №5. ЛР «Окислительно-восстановительные реакции»	Защита отчета по ЛР	4
8.		ЛЗ №6. Составление уравнений ОВР методом электронного баланса	Тестирование, Контрольная работа	2
Модуль 4. Химические системы			тестирование	16
9.	Модульная единица 4.1.	ЛЗ №9. Способы выражения состава растворов. Процентная, молярная, нормальная концентрации.	Тестирование, Контрольная работа	4
10.	Модульная единица 4.2.	ЛЗ. №10. Решение задач по теме «Электролитическая диссоциация»	тестирование	2
11.		ЛЗ №11. Решение задач на расчет рН растворов сильных и слабых кислот и оснований.	Защита отчета по ЛР	4
12. 13.	Модульная единица 4.3.	ЛЗ №12, 13ЛР«Гидролиз солей»	Защита отчета по ЛР	6
Модуль 5. Элементы аналитической и органической химии			Тестирование	14
14.	Модульная единица 5.1	ЛЗ №14. Расчеты в титриметрическом анализе.Статистическая обработка результатов анализа	Контрольная работа	2
15.		ЛЗ №15.ЛР «Определение жесткости воды комплексонометрическим титрованием»	Защита отчета по ЛР	4
16.		ЛЗ №16,17 ЛР. «Определение общего содержания железа в растворе фотоколориметрическим методом»	Защита отчета по ЛР	4
17.				
18.	Модульная единица 5.2	ЛЗ №18. ЛР «Качественные реакции представителей некоторых классов органических соединений»	Защита отчета по ЛР	4
	ИТОГО		экзамен	54

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины.

Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС.
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;

- выполнение типовых расчетов и домашних заданий;
- подготовка к выполнению контрольных работ;
- подготовка к семинарам и коллоквиумам;
- подготовка к олимпиадам, студенческим конференциям;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

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

Таблица 6

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

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
Модуль 1. Основные понятия и теоретические представления в химии			20
1.	Модульная единица 1.1.	Актуализация знаний по общим химическим свойствам основных классов неорганических соединений – подготовка к КР	10
2.	Модульная единица 1.2.	Подготовка к КР по классам неорганических соединений и расчетам по химическим уравнениям	10
Модуль 2. Современные представления о строении атомов. Строение молекул			10
3.	Модульная единица 2.1.	Подготовка к КР по теме «Электронные и электронно-графические формулы атомов элементов»	5
4.	Модульная единица 2.2.	Типы химической связи. Межмолекулярное взаимодействие.	5
Модуль 3. Учения о химическом процессе			10
5.	Модульная единица 3.1.	Термодинамическая оценка возможности самопроизвольной химической реакции. Подготовка к КР по теме «Термохимические расчеты» Оформление отчета по ЛР «Скорость химической реакции. Химическое равновесие» и подготовка к его защите.	5
6.	Модульная единица 3.2	Оформление отчета по ЛР «ОВР» и подготовка к его защите. Подготовка к КР по теме «Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса».	5
Модуль 4. Химические системы			20
7.	Модульная единица 4.1.	Коллигативные свойства растворов. Диффузия. Осмос.	5
8.	Модульная единица 4.2.	Актуализация знаний по теме «Теория электролитической диссоциации».	5
9.	Модульная единица 4.3.	Оформление отчета по ЛР «Гидролиз» и подготовка к его защите Подготовка к КР по темам «Расчет pH растворов кислот и оснований», «Гидролиз»	5
10.	Модульная единица 4.4.	Подготовка к КР по теме «Равновесие в гетерогенной системе типа «раствор-осадок»	5
Модуль 5. Элементы аналитической и органической химии			12
11.	Модульная единица 5.1.	Оформление отчета по ЛР «Определение жесткости воды методом комплексонометрического титрования» и подготовка к его защите	2
12.		Оформление отчета по ЛР «Определение общего содержания железа в растворе фотоколориметрическим методом» и подготовка к его защите	4
13.	Модульная единица 5.2	Оформление отчета по ЛР «Качественные реакции представителей некоторых классов органических соединений» и подготовка к его защите.	6
ВСЕГО			108

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	В учебном плане не предусмотрен	

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, лабораторных занятий с тестовыми / экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 7.

Таблица 7

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ	СРС	Вид контроля
ОПК-1	1-9	Все	Отчеты по лабораторным работам, подготовка к тестам, контрольным работам и экзамену.	экзамен

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

Таблица 9

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Химии Направление подготовки (специальность) 35.03.04 «Агрономия»
 Дисциплина Химия

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издан ия	Вид издания		Место хранения		Необходи мое количеств о экз.	Количест во экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Биб л.	Каф.		
Основная										
Л, ЛЗ, СРС	Основы общей и неорганической химии: учебное пособие. Ч.1. Курс лекций	Ступко, Т.В.	Красноярск: КрасГАУ	2016	+	+	+	-	30	30 + ИРБИС 64+
Л, ЛЗ, СРС	Основы общей и неорганической химии: учебное пособие Ч.2. Курс лекций	Ступко, Т.В.	Красноярск: КрасГАУ	2016	+	+	+	-	30	30 + ИРБИС 64+
Л, ЛЗ, СРС	Основы общей и неорганической химии: учебно-методическое пособие. Ч.3.	Ступко, Т.В.	Красноярск: КрасГАУ	2016	+	+	+	-	30	30 + ИРБИС 64+
Л, ЛЗ, СРС	Общая химия в 2 т. Том 1: учебник для вузов	Глинка, Н.Л.	Москва: Издательство Юрайт	2020	-	+	+	+	30	https://urait.ru/bcode/451561
Л, ЛЗ, СРС	Общая химия в 2 т. Том 2: учебник для вузов	Глинка, Н.Л.	Москва: Издательство Юрайт	2020	-	+	+	+	30	https://urait.ru/bcode/451562
Л, ЛЗ, СРС	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебник и практикум для академического бакалавриата	Н.Г. Никитина, А.Г. Борисов, Т.И. Хаханина	Москва: Издательство Юрайт	2019		+			https://urait.ru/bcode/431144	
Л, ЛЗ, СРС	Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа	Поддубных Л.П.	Красноярск: КрасГАУ	2015	+	+	+	+	25	100

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издан ия	Вид издания		Место хранения		Необходи мое количеств о экз.	Количест во экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Биб л.	Каф.		
ЛЗ, СРС	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Лабораторный практикум.	Поддубных Л.П.	Красноярск: КрасГАУ	2014	+		+	+	25	100
Л, ЛЗ, СРС	Курс аналитической химии	Цитович И.К.	С-Пб.: Лань	2009	+		+		25	53
			М.: Высшая школа	1985	+		+			303
Дополнительная										
ЛЗ, СРС	Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие	Глинка, Н.Л.	М.: Интеграл-пресс	2002	+	-	+	-	30	103
Л, ЛЗ, СРС	Общая химия: учебник для студентов высших учебных заведений	Коровин, Н.В.	М.: Высшая школа	2006	+	-	+	-	30	92
Л, ЛЗ, СРС	Общая и неорганическая химия: учебник для студентов	Угай, Я.А.	М.: Высшая школа	2004	+	-	+	-	30	80
Л, ЛЗ, СРС	Общая химия: учебное пособие	Глинка, Н.Л.	М.: Интеграл-пресс	2002	+	-	+	-	30	106
Л, ЛЗ, СРС	Общая и неорганическая химия: учебник для студентов химико-технологических специальностей вузов	Ахметов, Н.С.	М.: Высшая школа	2009	+	-	+	-	30	50
ЛЗ, СРС	Физическая и коллоидная химия. Лабораторный практикум	Демина О.В., Грачева Е.В., Рубчевская Л.П., Степаненко Л.В.	Красноярск: КрасГАУ	2007	+					

Директор Научной библиотеки Зорина Р. А

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

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

6.3. Программное обеспечение

1. Office 2007 Russian OpenLicensePask NoLev
2. ABBYY FineReader 10 Corporate Edition.
3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License
4. Acrobat Professional Russian 8.0 Academic Edition Band R 1-9999

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

Виды текущей аттестации по дисциплине: контрольные работы, компьютерное тестирование, защита отчетов по лабораторным работам.

Промежуточный контроль по дисциплине: экзамен по окончании изучения всего курса.

Текущая аттестация осуществляется в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим дисциплину. В случае возникновения текущей задолженности, отработка осуществляется согласно графика консультаций преподавателя. Возможна отработка текущей задолженности с использованием LMSMOODLE. В случае получения студентом неудовлетворительной оценки или неявки на промежуточный контроль, ликвидация образовавшейся задолженности осуществляется в установленные сроки согласно утвержденного «Графика ликвидации академических задолженностей». Критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации подробно представлены в фонде оценочных средств по дисциплине.

При изучении дисциплины со студентами в течение семестра проводятся лекционные и лабораторные занятия. Экзамен определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий.

Таблица 10

Рейтинг-план дисциплины «Химия»

Дисциплинарный модуль (ДМ)	Баллы по видам работ			И Т О Г О
	Компьютерное тестирование	КР	Защита отчётов по ЛР	
ДМ ₁	5	5	-	10
ДМ ₂	5	5	-	10
ДМ ₃	5	5	10	20
ДМ ₄	5	5	5	15
ДМ ₅	5	5	15	25
промежуточный контроль (экзамен)				20
Итого баллов в календарном модуле (КМ)	25	25	30	100

Учитываются все виды учебной деятельности. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности. Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

Рейтинговый контроль освоения дисциплины основан на действующей в Красноярский ГАУ Положении о рейтинговой оценке знаний студентов. Оценка осуществляется по 100-балльной шкале. Студент, выполнивший все учебные поручения и набравший в семестре не менее 60 баллов, считается аттестованным. Если по результатам текущего рейтинга студент набрал в сумме: от 60 до 72 баллов его деятельность оценивается на «удовлетворительно», от 73 до 86 – на «хорошо», от 87 до 100 – «отлично».

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специализированные аудитории и учебные лаборатории, мультимедиа установка, информационные стенды: таблицы, схемы, иллюстрации, раздаточный материал (схемы, таблицы, иллюстрации, тестовые задания), сеть «Интернет».

При проведении практических/лабораторных занятий применяется оборудование, представленное в таблице 10.

Таблица 10

Виды занятий	Аудиторный фонд
Лекции. Практические/ Лабораторные работы	Занятия лекционного и практического типа проводятся в аудиториях оснащенных комплектом мультимедийного оборудования (стационарного/переносного). Учебная аудитория 2-04X (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой 44) – для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочие места преподавателя и студентов, укомплектованные специализированной мебелью, и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, аудиторная доска, информационные и методические материалы. Лекционная аудитория подключена к сети Интернет, комплект мультимедийного оборудования мультимедийный комплекс Vivitek D945Vx. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (X1-08): водяная баня 6-местная ТБ-6, иономер лабораторный И-160, рН-метр-иономер рХ-150МП, фотометр фотоэлектрический КФК-2, весы ВЛТЭ-150, нитрат-тестер СОЭКС-Экотестер, электроплитка бытовая ЭПТ-2-2/220, химическая посуда общего назначения, стенды. Для приготовления растворов и реактивов используются помещения-препараторские, где имеются весы электронные ЕК-3000, аквадистиллятор электрический-ДЭ-25.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы 1-06 (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «Г») - Информационно-ресурсный центр Научной библиотеки - 16 посадочных мест: рабочие места студентов, укомплектованные специализированной мебелью, гигабитный Интернет, 8 компьютеров на базе процессора Intel Core i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными

	устройствами (инв.№ 1101040757-1101040759, 1101040761, 1101040762, 1101040767, 1101040768, 1101040775), мультимедийный проектор Panasonic, экран, МФУ Laser Jet M1212.
--	--

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

На освоение дисциплины учебным планом отводится 216 час., при этом 50,0 % времени отводится на аудиторные занятия.

Лекционный курс знакомит с основными положениями дисциплины. Лабораторные занятия помогут овладеть практическими навыками работы с веществами и лабораторной посудой, принципами планирования и выполнения эксперимента, информационными ресурсами (при составлении отчётов).

Студентам рекомендуется ознакомиться с программой курса, методическими указаниями к различным видам заданий по курсу, специальной литературой. Предмет рекомендуется изучать, предварительно подготавливаясь к лекционным и лабораторным занятиям, составляя краткий конспект информации, полученной из различных источников (учебные пособия, интернет-ресурсы и т.п.). Составленный при подготовке к занятию конспект необходимо дополнить информацией и наблюдениями, полученными в процессе занятия. Подготовка к предстоящему занятию с помощью написания конспектов, использование различных методов контроля полученной информации способствует более эффективному усвоению учебного материала. По отдельным темам может составляться расширенный конспект в соответствии с заданием преподавателя. Конспекты необходимо иметь при себе на занятиях. Конспект поможет определить, насколько полно и правильно усвоен материал и будет служить вспомогательным пособием при выполнении заданий и поможет подготовиться к экзамену. Запоминать специальную терминологию обязательно, приветствуется ведение словарика. Контролем подготовки служит выполнение контрольных работ, компьютерное тестирование, оформление и защита отчётов по лабораторным работам.

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

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

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья слуху:
 - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

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

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

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработали:

Безрукова Н.П., д.пед.н., к.хим.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Гарынцева Н.В., к.хим.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» _____ 2021 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Химия» для направления подготовки 35.03.04 «Агрономия» составленную д.пед.н., к.хим.н., профессором Безруковой Н.П., к.хим.н. доцентом Гарынцевой Н.В.

Рецензируемая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО и предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», направленность (профиль) «Агрономия». В представленной рабочей программе определены цели и задачи обучения, предложена структура и подробно изложено содержание дисциплины. Показана трудоемкость образовательных модулей и модульных единиц дисциплины. Раскрыто содержание занятий и контрольных мероприятий.

Программа включает перечень вопросов для самостоятельного изучения. В ней показана взаимосвязь компетенций будущего бакалавра с изучаемым материалом, представлены методические рекомендации преподавателям по организации учебно-воспитательного процесса по данной дисциплине, а также методические рекомендации для студентов.

Целевое назначение, актуальность, содержание и уровень изложения программы, составленной д.пед.н., к.хим.н., профессором Безруковой Н.П., к.хим.н., доцентом Гарынцевой Н.В. позволяют рекомендовать рабочую программу по дисциплине «Химия» для использования как преподавателями, так и студентами.

Рецензент:

к.хим.н., ст. научный сотрудник ИХХТ СО РАН _____ А.С. Казаченко

Подпись А.С. Казаченко, являющегося
учёным секретарь ИХХТ СО РАН



_____ Ю.Н. Зайцева