

**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 _____ Келер В.В.
" 20" марта 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор _____ Пыжикова Н.И.
" 24" марта 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ХИМИЯ»

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.03.03 – «Агрохимия и агропочвоведение»

Профиль «Агроэкология»

Курс 2

Семестр 3.4

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2023

Составители: Шарыпов В.И., к.х.н., доцент, Зимонин Д.В., к.х.н., доцент

«7» февраля 2023 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», примерной основной профессиональной образовательной программы (ПООП ВО) по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», профессионального стандарта Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709).

Программа обсуждена на заседании кафедры, протокол № 6 «8» февраля 2023 г.

Зав. кафедрой химии Безрукова Н.П., д.п.н., профессор _____ «8» февраля 2023 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института агроэкологических технологий

протокол № 5 « 13 » 02 2023 г.

Председатель методической комиссии

Иванова Т.С., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 13 » 02 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки
35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

Коротченко И.С., к.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 13 » 02 2023 г.

Оглавление

	Аннотация	5
1	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
2	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
3.	ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1	ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.2	СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4.3	ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	12
4.4	ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	13
4.5	САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ	14
4.5.1	<i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i>	15
4.5.2	<i>Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы</i>	16
5.	ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	17
6	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
6.1.	КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9)	18
6.2	ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»)	20
6.3	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	20
7.	КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	20
8.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
9	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	22
9.1.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	22
9.2.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	23
10	ИЗМЕНЕНИЯ	25

Аннотация

Дисциплина «Химия» Б1.0.12 относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) ОПОП по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение». Дисциплина реализуется в институте Агроэкологических технологий кафедрой химии.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-4 - способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными теориями строения неорганических и органических соединений, со свойствами элементов и их соединений в зависимости от положения элемента в Периодической системе химических элементов, со скоростью и энергетическими эффектами химических реакций, с теорией растворов и равновесиями в растворах, с окислительно-восстановительными процессами, а также с основными химическими свойствами неорганических и органических соединений различных классов.

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 тестирования, контрольных работ, защит отчетов по лабораторным работам и промежуточный контроль в форме двух экзаменов.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (32 часа), лабораторные (82 часа) занятия и 66 часов самостоятельной работы студента.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» Б1.0.12 относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) ОПОП подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение». Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-4 выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением современного представления о строении вещества, со свойствами элементов и их соединений в зависимости от положения элемента в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева; со скоростью и энергетическими эффектами химических реакций, с теорией растворов, с окислительно-восстановительными процессами, с основными химическими свойствами неорганических и органических соединений различных классов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента, а также виды контроля успеваемости: текущий контроль в форме тестирования, контрольных работ, защит отчетов по лабораторным работам и промежуточный контроль в форме двух экзаменов.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (32 часа), лабораторные (82 часа), самостоятельной работы студента (66 часов).

Используемые сокращения

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа

Л – лекции

ЛЗ – лабораторные занятия

ЛР – лабораторная работа

КР – контрольная работа

КТ – компьютерное тестирование

СРС – самостоятельная работа студентов

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

Дисциплина «Химия» осваивается в 3 и 4 семестрах. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Химия», являются школьный курс химии, дисциплины «Физика», «Математика».

Дисциплина «Химия» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Сельскохозяйственная экология», «Биохимия растений», «Агрохимия и система удобрений».

Особенностью дисциплины является то, что знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, используются при изучении дисциплин профессиональной направленности написании выпускной квалификационной работы, а также в профессиональной деятельности.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации в форме двух экзаменов.

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов знаний теоретических основ современной химии, её методологических подходов, формирование представления о возможности применения закономерностей и методов химии в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов теоретические основы современной химии – базы для усвоения последующих естественнонаучных и специальных дисциплин;
- углубить знания о химических свойствах, нахождении в природе, основных методах получения неорганических и органических веществ, полученных в школьном курсе химии;
- сформировать понимание роли химии в развитии современного естествознания, её значение для профессиональной деятельности.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Химия»

Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-4} Обосновывает и реализует современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания основных типов почв, оценки уровня их плодородия, использования почв в земледелии, производства растениеводческой продукции	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные законы и понятия химии; – современные представления о строении атомов элементов и о химической связи; – учение о периодичности изменения свойств элементов и их соединений; – основы химической термодинамики и кинетики; – учение о растворах и о равновесиях в растворах; – свойства важнейших классов неорганических и органических веществ.
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств важнейших классов неорганических и органических соединений;

	<ul style="list-style-type: none"> - использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при выполнении химического эксперимента; - рассчитывать и приготовить раствор заданной концентрации; - применять общие законы химии, предсказывать возможность и направление протекания химических процессов; - производить вычисления с использованием основных понятий и законов стехиометрии; понятий «водородный показатель», «произведение растворимости», «константа диссоциации»; - составлять уравнения реакций.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опытом экспериментальной работы в сфере исследования химических свойств веществ; - способностью к обобщению результатов опытов, формированию выводов.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, (252 часа). 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	
			№3	№4
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	7	252	144	108
Контактная работа	3,2	114	66	48
в том числе:				
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		32/14	16/6	16/8
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме		82/20	50/10	32/10
Самостоятельная работа (СРС)	1,8	66	42	24
в том числе:				
самостоятельное изучение тем и разделов			26	12
самоподготовка к текущему контролю знаний			16	12
Подготовка и сдача экзамена	2	72	36	36
Вид контроля:			экзамен	экзамен

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
Календарный модуль 1 (3 семестр)				
Модуль 1. Основы общей химии	64	12	28	24
Модульная единица 1.1. Основные	20	4	8	8

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
понятия и теоретические представления в химии. Строение вещества.				
Модульная единица 1.2. Учения о химическом процессе.	20	4	8	8
Модульная единица 1.3. Химические процессы в растворах	24	4	12	8
Модуль 2. Свойства неорганических веществ	44	4	22	18
Модульная единица 2.1. Свойства неметаллов и их соединений	19	2	8	9
Модульная единица 2.2. Свойства металлов и их соединений	25	2	14	9
Экзамен	36			
Календарный модуль 2 (4 семестр)				
Модуль 3. Органическая химия	72	16	32	24
Модульная единица 3.1. Теоретические представления в органической химии. Углеводороды	23	4	12	7
Модульная единица 3.2. Кислородсодержащие органические соединения	29	8	16	7
Модульная единица 3.3. Азотсодержащие и гетероциклические соединения. Органические полимеры	20	4	4	10
Экзамен	36			
ИТОГО	252	32	82	66

4.2. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1 Основы общей химии.

Модульная единица 1.1. *Основные понятия и теоретические представления в химии. Строение вещества.*

Основные понятия химии: элемент, атом, молекула, фаза, вещество простое и сложное, кристалл, атомная единица массы, моль и молярная масса, валентность и степень окисления элемента, эволюция представлений о химическом элементе, изотопы. Газовые законы и применение их в химии. Законы атомно-молекулярного учения.

Понятие о корпускулярных и волновых свойствах электрона, квантовая модель строения атома водорода. Модель многоэлектронных атомов, правила, лежащие в основе квантовой модели многоэлектронных атомов. Основные атомные характеристики элементов: радиусы атомов, потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Периодичность изменения свойств элементов как проявление периодичности изменения электронных конфигураций их атомов.

Понятие химической связи, ее основные характеристики. Теории ковалентной связи, метод валентных связей, понятие гибридизации орбиталей. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Ионная связь как предельный случай полярной связи. Металлическая связь, водородная связь. Зависимость свойств соединений от типа химической связи.

Модульная единица 1.2. *Учения о химическом процессе*

Энергетика химических процессов - понятие внутренней энергии химической системы, энтальпии. Первый закон термодинамики, законы термохимии. Второй закон тер-

модинамики, энтропия, изобарно-изотермический потенциал химической системы. Термодинамическая оценка возможности самопроизвольной химической реакции.

Химическая кинетика - основные понятия химической кинетики: механизм реакции. Скорость реакции, ее зависимость от давления, температуры, концентрации веществ. Закон действующих масс. Химическое равновесие, константа равновесия. Смещение химического равновесия при действии различных факторов, принцип Ле-Шателье-Брауна.

Понятие об энергии активации. Катализаторы. Понятие о гомогенном и гетерогенном катализе.

Модульная единица 1.3. Химические процессы в растворах

Химические системы: дисперсные системы, растворы. Типы растворителей. Вода как растворитель. Способы выражения состава растворов. Растворы неэлектролитов, законы Рауля. Осмотическое давление раствора, закон Вант-Гоффа.

Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации, степень электролитической диссоциации. Факторы, влияющие на степень электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Кислотно-основные свойства веществ с позиции ТЭД. Протолитические равновесия в растворах: рН среды, обменные реакции электролитов, произведение растворимости и произведение активности. Гидролиз веществ.

Окислительно-восстановительные процессы. Электродный потенциал. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов, Окислительно-восстановительные свойства веществ. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного.

Модуль 2. Свойства неорганических веществ

Модульная единица 2.1. Свойства неметаллов и их соединений

Водород. Химические свойства водорода и его соединений. Общая характеристика свойств элементов VII А.- галогенов. Кислород и сера, свойства. Кислоты серы. Сравнительная характеристика свойств азота, фосфора, мышьяка, сурьмы и висмута. Простые вещества, физические свойства. Химические свойства азота и его соединений. Химические свойства фосфора и его соединений.

Углерод. Углерод в природе. Аллотропические видоизменения углерода, их структура, физические свойства, практическое значение. Химические свойства углерода и его соединений.

Модульная единица 2.2. Свойства металлов и их соединений

s-Металлы, положение ПСХЭ Д.И.Менделеева и их физические и химические свойства.

p-Металлы, положение ПСХЭ Д.И.Менделеева и их физические и химические свойства.

Особенности электронных конфигураций атомов d- и f-элементов. Природа отличия свойств элементов главных и побочных подгрупп с позиций строения атомов. Сравнительная характеристика физических и химических свойств d-элементов.

Модуль 3. Органическая химия

Модульная единица 3.1. Теоретические представления в органической химии. Углеводороды

Теория Бутлерова. Особенности строения органических соединений. Типы химических связей в органических соединениях. Пространственное строение молекул. Классификация органических соединений. Классификация органических реакций.

Алканы. Гомологический ряд предельных углеводородов, изомерия, номенклатура. Природные источники алканов, промышленные способы производства. Химические свойства алканов.

Непредельные соединения. Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Изомерия, структура и пространственная геометрия. Способы получения алкенов. Химические свойства. Диены, механизм реакций сопряженного присоединения. Полимеризация диенов. Отдельные представители алкенов и диенов.

Алкины. Изомерия и номенклатура. Химические свойства

Ароматические соединения. Гомологический ряд бензола, номенклатура, изомерия. Химические свойства. Электрофильное замещение, нитрование, сульфирование, ацилирование. Ориентация при электрофильном замещении. Конденсированные ароматические соединения: нафталин, антрацен, фенантрен.

Модульная единица 3.2. Кислородсодержащие органические соединения

Гидроксисоединения. Классификация, номенклатура, изомерия спиртов. Способы получения. Химические свойства спиртов и фенолов.

Альдегиды и кетоны. Строение, изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Получение карбонильных соединений. Реакции альдегидов и кетонов.

Карбоновые кислоты: структура и получение. Изомерия и номенклатура одноосновных предельных и ароматических кислот. Диссоциация кислот в водных растворах. Водородные связи, димеры кислот. Характерные реакции: карбоновых кислот с основаниями, аминами, спиртами. Получение функциональных производных: ангидридов, хлорангидридов, нитрилов, амидов, сложных эфиров.

Двухосновные кислоты: щавелевая, янтарная, адипиновая, фталевая. Химические свойства. Непредельные кислоты.

Животные и растительные жиры, особенности строения.

Углеводы. Классификация и номенклатура. Моносахариды, D и L-ряды. Открытые и циклические формы моносахаридов. Химические свойства моносахаридов, окисление, восстановление, алкилирование, ацилирование.

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

Модульная единица 3.3 Азотсодержащие и гетероциклические соединения. Органические полимеры

Нитросоединения. Строение. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Амины. Строение. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Основность аминов. Химические свойства.

Аминокислоты. Классификация. Строение. Изоэлектрическая точка. Реакции по аминогруппе, по карбоксильной группе.

Гетероциклы. Классификация, номенклатура. Пятичленные гетероциклы, взаимные превращения. Некоторые реакции. Шестичленные гетероциклы. Пиридин и его реакции. Гетероциклические основания в составе нуклеиновых кислот, таутомерия. разложения.

Классификация полимеров. Полимеры регулярного и нерегулярного строения. Методы синтеза полимеров. Получение полиэтилена, полистирола, каучука, резины, полихлорвиниловых покрытий, полиамидных волокон, полиакрилов, искусственная шерсть, органическое стекло, вязкозные волокна, полиэферы.

Белки. Дипептиды, полипептиды, белки. Аминокислотный состав, глобулярные и фибриллярные белки. Реакции

Нуклеиновые кислоты. Нахождение в природе, рибо- и дезоксирибонуклеиновые кислоты (РНК и ДНК). нуклеотиды, компоненты кислот. Строение ДНК и РНК, природа связи между гетероциклическими основаниями, сахаром и фосфатной группой. Первичная и вторичная структура нуклеиновых кислот.

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
1.	Календарный модуль 1 (3 семестр)		экзамен	16
	Модуль 1. Основы общей химии		КР, КТ, защита отчета по ЛР экзамен	12

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 1.1. Основные понятия и теоретические представления в химии. Строение вещества	Лекция № 1. Строение атома водорода. Строение много-электронных атомов (лекция - беседа)	КТ, экзамен	2
		Лекция № 2. Строение молекул. Химическая связь (лекция - беседа)	КТ, экзамен	2
	Модульная единица 1.2. Учения о химическом процессе	Лекция № 3. Энергетика химических процессов. Основы химической термодинамики (лекция-беседа)	КТ, экзамен	2
		Лекция № 4. Основы химической кинетики. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	КР, защита отчета по ЛР, экзамен	2
	Модульная единица 1.3. Химические процессы в растворах	Лекция № 5-6. Растворы электролитов и неэлектролитов. Кислотно-основное равновесие в растворах.	КР, экзамен	4
2	Модуль 2. Свойства неорганических веществ		тестирование экзамен	4
	Модульная единица 2.1. Свойства неметаллов и их соединений	Лекция №7. Обзор химических свойств неметаллов и их соединений.	КТ экзамен	2
	Модульная единица 2.2. Свойства металлов и их соединений	Лекция № 8. Обзор свойств металлов и их соединений.	КТ экзамен	2
	Календарный модуль 2 (4 семестр)		экзамен	16
3	Модуль 3. Органическая химия		КТ, экзамен	
	Модульная единица 3.1. Теоретические представления в органической химии. Углеводороды	Лекция № 9. Химическая связь в органических соединениях. Типы реакций.	КТ, экзамен	2
		Лекция № 10. Углеводороды	КТ, экзамен	2
	Модульная единица 3.2. Кислородсодержащие органические соединения	Лекция № 11. Спирты и фенолы	КТ, экзамен	2
		Лекция № 12. Альдегиды и кетоны	КТ, экзамен	2
		Лекция № 13. Углеводы	КТ, экзамен	2
		Лекция № 14. Карбоновые кислоты и их производные	КТ, экзамен	2
	Модульная единица 3.3 Азотсодержащие и гетероциклические соединения. Органические полимеры	Лекция № 15. Амины, аминокислоты, белки.	КТ, экзамен	2
		Лекция № 16. Гетероциклы. Нуклеиновые кислоты.	КТ, экзамен	2
	ИТОГО			32

4.4. 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
1.	Календарный модуль 1 (3 семестр)		экзамен	50
	Модуль 1. Основы общей химии		КТ, защита отчета по ЛР, экзамен	28
	Модульная единица 1.1. Основные понятия и теоретические представления в химии. Строение вещества.	Занятие № 1. Основные понятия и теоретические представления в химии (работа в малых группах)	КТ, КР, экзамен	4
		Занятие № 2. Строение атома водорода. Периодическая система и строение многоэлектронных атомов. Строение молекул. Химическая связь (работа в малых группах)	КТ, экзамен	4
	Модульная единица 1.2. Учения о химическом процессе.	Занятие № 3. Энергетика химических процессов. Основы химической термодинамики (работа в малых группах)	КТ, КР	4
		Занятие № 4. ЛР «Скорость химических реакций. Химическое равновесие».	КР, Защита отчета по ЛР	4
	Модульная единица 1.3. Химические процессы в растворах	Занятие № 5. Концентрация веществ в растворе. Растворы электролитов.	КР, экзамен	4
		Занятие № 6. Равновесия в растворах. рН растворов. Гидролиз солей.	КР, экзамен	4
		Занятие № 7. ЛР «ОВР».	Защита отчета по ЛР	4
	2	Модуль 2. Свойства неорганических веществ		КТ, экзамен
	Модульная единица 2.1. Свойства неметаллов и их соединений	Занятие № 8. ЛР «Галогены, кислород, сера их оксиды, кислоты, соли».	Защита отчета по ЛР	6
	Модульная единица 2.2. Свойства металлов и их соединений	Занятие № 10. ЛР «Химия s-металлов. Жесткость воды».	Защита отчета по ЛР	6
		Занятие № 11. ЛР «Химия p-металлов»	защита	4
		Занятие № 12. Химия d-металлы	защита	6
	Календарный модуль 2 (4 семестр)		экзамен	32
3	Модуль 3. Органическая химия.		КТ, экзамен	
	Модульная единица 3.1. Теоретические представления в органической	Занятие № 13. Классификация и номенклатура органических соединений.	КТ	4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	химии. Углеводороды	Занятие № 14. Решение задач по теме «Предельные углеводороды»	КТ, КР	4
		Занятие №15. Непредельные углеводороды.	КТ, КР	4
	Модульная единица 3.2. Кислородсодержащие органические соединения	Занятие № 16. ЛР «Спирты и фенолы»	Защита отчета по ЛР	4
		Занятие № 17. Альдегиды и кетоны	КТ	4
		Занятие № 18. ЛР «Углеводы»	Защита отчета по ЛР, КТ	4
		Занятие № 19. Карбоновые кислоты и их производные	КР	4
	Модульная единица 3.3 Азотсодержащие и гетероциклические соединения. Органические полимеры	Занятие № 20. Амины, аминокислоты, белки. Нуклеиновые кислоты.	Защита отчета по ЛР, КТ	4
	ИТОГО			82

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

Самостоятельная работа (66 часов) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через компьютерное тестирование, защиты отчетов по лабораторным работам, контрольные работы, экзамены.

Контроль самостоятельной работы и подготовки к лабораторным занятиям осуществляется с помощью электронного обучающего курса <https://e.kgau.ru/course/view.php?id=103>.

Обучающийся должен готовиться к лабораторным занятиям: прорабатывать лекционный материал, решать задачи и упражнения при подготовке к защите темы, готовить отчеты к лабораторным работам в соответствии с тематическим планом. При подготовке к занятию обучающемуся следует обратиться к литературе научной библиотеки ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ». При изучении дисциплины недопустимо ограничиваться только лекционным материалом и одним-двумя учебниками. Ряд тем курса вынесен на самостоятельное изучение с обсуждением соответствующих вопросов на занятиях. Поэтому подготовка к экзамену и групповой работе на занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течение всего семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения).

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 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
Календарный модуль 1 (3 семестр)			42
Модуль 1 Основы общей химии			24
1.	Модульная единица 1.1. Основные понятия и теоретические представления в химии. Строение вещества.	Электронные и электронно-графические формулы атомов 4-7 периодов. Металлическая связь, водородная связь. Строение кристаллов с разным типом химической связи.	8
2.	Модульная единица 1.2. Учения о химическом процессе.	Типы химических реакций: реакции обменные, цепные, параллельные, сопряженные, колебательные.	8
3.	Модульная единица 1.3. Химические процессы в растворах	Коллигативные свойства растворов. Рвновесие в гетерогенных системах типа «раствор-осадок». Криоскопия и эбуллиоскопия.	8
Модуль 2. Свойства неорганических веществ			18
4.	Модульная единица 2.1. Свойства неметаллов и их соединений	Водород. Химические свойства водорода и его соединений. Свойства кремния и его соединений	9
5.	Модульная единица 2.2. Свойства металлов и их соединений	Нахождение в природе. Применение металлов, способы их получения.	9
Календарный модуль 2 (4 семестр)			24
Модуль 3. Органическая химия			24
	Модульная единица 3.1. Теоретические представления в органической химии. Углеводороды	Природные источники алканов, промышленные способы производства. Диены. Полимеризация диенов.	7
	Модульная единица 3.2. Кислородсодержащие органические соединения	Многоатомные спирты Получение карбонильных соединений. Двухосновные кислоты: щавелевая, янтарная, адипиновая, фталевая. Крахмал, клетчатка, строение и свойства	7
	Модульная единица 3.3 Азотсодержащие и гетероциклические соединения. Органические полимеры	Нитросоединения. Строение. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства	10
ВСЕГО			66

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 предусмотрено	

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лек- ции	ЛЗ	СРС	Другие виды	Вид кон- кон- троля
ОПК-4	1-16	1-16	все		КТ, КР, защиты отчетов по ЛР, экзамен

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Химии. Направление подготовки (специальность) 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

Дисциплина «Химия»

Вид занятия	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная										
Л, СРС	Общая химия	Глинка, Н.Л.	Кнорус	2010.	+	-	+	-	25	94
Л, СРС	Общая химия	Коровин, Н. В.	Москва: Высшая школа	2006	+	-	+	-	25	96
Л, СРС	Органическая химия	Грандберг, И. И.	Дрофа,	2002.	+	-	+	-	25	93
ЛЗ	Химия: практикум	Габриелян, О. С.	Москва: Академия	2016.	+	-	+	-	25	90
ЛЗ, СРС	Химия: [учебное пособие]	Головнева И. И., Грачева, Е.В. Демина, О.В.	Красноярск: КрасГАУ	2008	+	+	+	+	25	97
Дополнительная										
Л, СРС	Основы общей и неорганической химии Ч. 1 : Курс лекций.: [учебное пособие]	Ступко Т. В.	Красноярск: КрасГАУ	2016.	+	+	+	+	25	30
Л, СРС	Основы общей и неорганической химии Ч. 2 : Курс лекций.: [учебное пособие]	Ступко Т. В.	Красноярск: КрасГАУ	2016.	+	+	+	+	25	30
СРС	Общая и неорганическая химия [учебник для вузов]	Угай, Я. А.	Москва: Высшая школа	2000	+	-	+	-	5	5

ЛЗ,СРС	Основы общей и неорганической химии Ч. 3 : Примеры решения задач и задания для самостоятельной работы. [учебное пособие]	Ступко Т. В.	Красноярск: КрасГАУ	2016.	+	+	+	+	25	40
Л,	Общая и неорганическая химия: [учебник]	Н.С. Ахметов.	Москва: Высшая школа,	2009.	+	-	+	-	5	50
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
СРС	Органическая химия [учебник].	Ю.С. Шабаров	Санкт-Петербург: Лань	2011	+	-	+	-	1	1
Л, СРС	Органическая химия курс лекций [Электронный ресурс]	Т.В. Ступко	Красноярск: КрасГАУ,	2019.	http://www.kgau.ru/new/student/43/content/32.pdf					
Л, СРС	Органическая химия: курс лекций	А.В. Голоунин	Красноярск: КрасГАУ,	2005.	+	+	+	+	25	74

Директор Научной библиотеки _____ Зорина Р. А.

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

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
2. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
3. Портал «ChemNet» - <http://www.chem.msu.su/rus/>
4. YouTube.com: Thoiso - <https://www.youtube.com/user/Thoiso/>
5. Mendeleev.info — о химии и химиках - <https://mendeleev.info/>
6. -YouTube.com: Nauka 0+ -
<https://www.youtube.com/channel/UCimGOl6wSQWDbBFoVMQGzMg>

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 AcademicEdition Band R 1-9999

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

Итоговая оценка знаний студентов учитывает результаты модульно-рейтинговой системы контроля знаний. Оценка определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 10).

Таблица 10

Рейтинг - план дисциплины «Химия»

Календарный модуль 1							Итого баллов
Дисциплинарные модули	баллы по видам работ					Итого баллов	
	Составление конспекта лекций и дополнения к нему	Выполнение заданий в системе Moodle	Работа на лабораторном занятии защита лабораторных работ	тестирование по темам	решение задач и упражнений		
ДМ ₁	6	4	15	12	10	47	
ДМ ₂	2	3	15	8	5	33	
экзамен						20	
Итого за КМ ₁	8	11	30	16	15	100	
Календарный модуль 2							Итого баллов
ДМ ₃	8	19	12	36	15	80	
экзамен						20	
						100	

Текущая аттестация бакалавров проводится во время зачетно-экзаменационной сессии преподавателями, ведущими лекционные и лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах:

- посещение лекций и ведение конспекта;
- защита лабораторных работ в форме собеседования;
- решение задач и упражнений
- выполнение задания в форме заданий в Moodle или решения задач и упражнений
- тестирования по пройденным темам (с использованием Moodle или во время занятий)
- отдельно оцениваются личностные качества студентов: исполнительность, инициативность, активность.

Студент обязан отчитаться по всем учебным модулям дисциплины и с учётом выходного контроля набрать не менее 60 баллов по данной дисциплине.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса. При изучении каждого модуля дисциплины проводится рубежный контроль знаний в часы лабораторных занятий или в курсе Moodle в виде тестирования или контрольной работы. Модуль считается сданным, если студент получил не менее 60% баллов от максимально возможного количества.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущих, рубежных и творческого рейтингов, подсчитываются дополнительные баллы (посещаемость и активность на занятиях) и принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю или освобождении от его сдачи. Если студент набрал в сумме менее 40% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля он не допускается и считается задолжником по этой дисциплине. Для устранения задолженностей студент получает индивидуальное задание.

Промежуточный контроль проходит в форме экзамена, который может проходить в виде тестирования, или устного ответа. Критерии выставления оценок: более 87 баллов – «отлично», 76-87 – «хорошо», 60-76 «удовлетворительно», менее 60 баллов – «неудовлетворительно». Более подробно прописаны критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обучения применяются электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Химия», в котором интегрированы электронные образовательные модули, совокупность других дидактических средств и методических материалов, обеспечивающих сопровождение учебного процесса по всем видам занятий и работ по дисциплине.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	Аудиторный фонд
Лекции	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная мультимедийным оборудованием (мультимедийный комплекс VivitekD945Vx) (X2-04)
Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Первый календарный модуль (X 1-08): водяная баня 6-местная ТБ-6, иономер лабораторный И-160, рН-метр-иономер рХ-150МП, весы ВЛТЭ-150, нитрат-тестер СОЭКС-Экотестер, электроплитка бытовая ЭПТ-2-2/220, химическая посуда общего назначения, стенды, таблица Менделеева Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Второй календарный модуль (X 2-08): набор для составления моделей молекул, фотометр фотоэлектрический КФК-2, водяная баня 6-местная ТБ-6, 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	-

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся**

Для успешного освоения каждого модуля дисциплины студент должен внимательно прослушать и законспектировать лекцию по теме, подготовиться к выполнению ЛР, выполнить эту ЛР в лаборатории и защитить её. Каждый из видов учебной деятельности оценивается в баллах и учитывается в рейтинге студента. Для самоконтроля студентов предназначены тесты и контрольные вопросы в учебном пособии для самостоятельной работы. Контроль освоения темы осуществляется в виде устного собеседования или письменной работы. Студенты также могут воспользоваться дистанционным курсом на платформе Moodle, самостоятельно изучить тему и в случае пропуска аудиторного занятия по уважительной причине, предоставить преподавателю подробный конспект лекции.

Для конспектирования лекций рекомендуется завести отдельную тетрадь. Конспект каждой лекции следует начинать с названия темы лекции. Во время лекции следует внимательно следить за ходом мысли лектора и записывать важнейшие определения, разъяснения, формулы, названия веществ, уравнения химических реакций.

Ход ЛР фиксируется в отдельной тетради (лабораторный журнал). Необходима домашняя самостоятельная подготовка к лабораторным работам. Без неё невозможен осмысленный подход к выполнению экспериментов и измерений. Кроме того, ограниченное время, отводимое на выполнение лабораторной работы, требует хорошо скоординированных действий студента, к которым также необходимо предварительно подготовиться. После завершения экспериментальной части работы необходимо произвести обработку полученных результатов, сделать выводы и защитить работу у преподавателя.

Выполняя домашние задания, следует проработать материал учебника, указанный во введении к каждому домашнему заданию, разобрать примеры решения типовых задач,

приведённые там же. При решении задач рекомендуется использовать значения справочных величин, которые приведены в приложениях к данному учебному пособию.

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

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

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения университета, а также пребывание в указанных помещениях.

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

Таблица 12

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

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	<ul style="list-style-type: none">• в печатной форме;• в форме электронного документа;
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none">• в печатной форме увеличенных шрифтом;• в форме электронного документа;• в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none">• в печатной форме;• в форме электронного документа;• в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработали:

Шарыпов Виктор Иванович, к.х.н., доцент _____
(подпись)

Зимонин Дмитрий Валерьевич, к.х.н., доцент _____
(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Химия» для направления подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» очной формы обучения, составленную к.хим.н., доцентом Шарыповым В.И., к.хим.н., доцентом Зимониным Д.В.

Рецензируемая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО 3++ и предназначена для студентов первого курса, обучающихся по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», направленность (профиль) «Агроэкология».

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

В программу включен перечень вопросов для самостоятельного изучения. 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 Шарыповым В.И., к.хим.н., доцентом Зимониным Д.В. позволяют рекомендовать рабочую программу по дисциплине «Химия» для использования как преподавателями, так и студентами, обучающимися по профилю «Агроэкология».

Рецензент:
Бурмакина Г.В.
д.хим.н., главный
научный сотрудник,
ИХХТ СО РАН,
ФИЦ КНЦ СО РАН

Подпись Г.В. Бурмакиной заверяю

Ученый секретарь ИХХТ СО РАН



Ю.Н. Зайцева