

**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.
«26» марта 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор _____ Пыжикова Н.И.
«26» марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ХИМИЯ**

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»
(код, наименование)

Направленность (профиль) «Агроэкология»

Курс 2

Семестры 3,4

Форма обучения заочная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2021

Составитель: Ступко Т.В., д.т.н., Казаченко А.С. к.х.н., доцент «8» февраля 2021 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 № 8 «9» февраля 2021 г.

Зав. кафедрой химии Ступко Т.В., д.т.н., профессор.

«9» _____ 02__ 2021 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института агроэкологических технологий протокол № 7 «03» марта 2021 г.

Председатель методической комиссии

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

«03» 03 2021 г.

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

Еськова Е.Н., к.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«03» 03 2022 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	8
4.2	СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
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	13
4.5.1	<i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i>	14
4.5.2	<i>Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы</i>	16
5.	ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	16
6	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1.	КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9)	17
6.2	ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»)	19
6.3	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	19
7.	КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	19
8.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
9	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	20
9.1.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	20
9.2.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	21
10	ИЗМЕНЕНИЯ	23

Аннотация

Дисциплина «Химия» Б1.0.12 относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов 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 изучением основных законов атомно-молекулярного учения, современных представлениях о строении атома и химической связи, свойствах элементов и соединений и зависимости свойств от нахождения элемента в Периодической системе элементов, скорости реакций и энергетических эффектах химических реакций, теории растворов и равновесиях в растворах, окислительно-восстановительных процессов, основных химических свойствах неорганических и органических соединений различных классов.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и промежуточный контроль в форме двух экзаменов.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (8 часов), лабораторные (18 часов) занятия и 280 часов самостоятельной работы студента.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» Б1.0.12 относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение».

Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой химии, осваивается в 3 и 4 семестрах.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-4 выпускника.

Содержание дисциплины: охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных законов атомно-молекулярного учения, современных представлениях о строении атома и химической связи, свойствах элементов и соединений и зависимости свойств от нахождения элемента в Периодической системе элементов, скорости реакций и энергетических эффектах химических реакций, теории растворов и равновесиях в растворах, окислительно-восстановительных процессов, основных химических свойствах 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 защиты лабораторных работ и промежуточный контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (8 часов), лабораторные (18 часов) занятия и 280 часов самостоятельной работы студента.

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

Дисциплина «Химия» включена в ОПОП, в обязательную часть блока 1 Дисциплины (модули). подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение,

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Химия» являются школьный курс химии, «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.

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов теоретических основ современной химии, её методологических подходов, сформирование представления о возможности применения закономерностей и методов химии в профессиональной деятельности. Дисциплина реализуется институтом агроэкологических технологий кафедрой Химии.

Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов понимание теоретических основ современной химии - базы для усвоения последующих естественнонаучных и специальных дисциплин ;

- дать представление о химических свойствах, нахождении в природе, основных методах получения неорганических и органических веществ.
- показать роль химии в развитии современного естествознания, её значение для профессиональной деятельности.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Химия»

Код и наименование компетенции	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; - основы химической термодинамики и кинетики; - современные представления о строении атомов элементов и о химической связи; - учение о растворах и о равновесиях в растворах; - Периодическую систему элементов; - 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; - использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при выполнении химического эксперимента; - рассчитывать концентрации растворов требуемых веществ 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, растворимость, произведение растворимости, константа диссоциации, константа равновесия; составлять уравнения реакций. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками научных и прикладных исследований в области химии; - опытом экспериментальной работы в сфере исследования химических свойств веществ; - способностью к обобщению и статистической обработке результатов опытов, формированию выводов.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, (324 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	9	324	180	144
Контактная работа	0,85	26	12	14
в том числе:				
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		8	4/2	4(2)
Лабораторные работы (ЛР)/ в том числе в интерактивной форме		18	8(6)	10(6)
Самостоятельная работа (СРС)	3,8	280	159	121
в том числе:				
самостоятельное изучение тем и разделов		240	139	101
самоподготовка к текущему контролю знаний		40	20	20
Подготовка и сдача экзамена	0,5	18	9	9
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	98	4	4	90
Модульная единица 1.1. Основные понятия и теоретические представления в химии. Строение вещества.	32	2	-	30
Модульная единица 1.2. Учения о химическом процессе.	32	-	2	30
Модульная единица 1.3. Химические процессы в растворах	34	2	2	30
Модуль 2. Свойства неорганических веществ	73	-	4	69
Модульная единица 2.1. Свойства неметаллов и их соединений	37	-	2	35
Модульная единица 2.2. Свойства металлов и их соединений	36	-	2	34
Экзамен	9			

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
Календарный модуль 2 (4 семестр)				
Модуль 3. Органическая химия....	108	4	10	121
Модульная единица 3.1. Теоретические представления в органической химии. Углеводороды	34	1	2	20
Модульная единица 3.2. Кислородсодержащие органические соединения	42	2	8	60
Модульная единица 3.3 Азотсодержащие и гетероциклические соединения. Органические полимеры	32	1	-	41
Экзамен	9			
ИТОГО	324	8	18	280

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 и изобары. 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. Строение кристаллов с разным типом химической связи. Комплементарность, 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 (Лапласа-Лавуазье и Гесса). Второй закон термодинамики, энтропия, изобарно-изотермический и изохорно-изотермический потенциал химической системы. Термодинамическая оценка возможности самопроизвольной химической реакции.

Химическая кинетика - основные понятия химической кинетики: механизм реакции. Скорость реакции и методы ее регулирования. Зависимость скорости реакции от давления, температуры, концентрации веществ. Закон действующих масс, уравнение Аррениуса. Понятие об энергии активации.

Химическое и фазовое равновесие, константа равновесия. Термодинамический и кинетический подходы к объяснению химического равновесия. Смещение химического равновесия при действии различных факторов, принцип Ле-Шателье-Брауна.

Реакции обменные, цепные, параллельные, сопряженные. Катализаторы и каталитические системы.

Модульная единица 1.3. Химические процессы в растворах

Химические системы: растворы, дисперсные системы. Общая характеристика растворов. Типы растворителей. Вода как растворитель. Способы выражения концентрации растворов. Растворы неэлектролитов, законы Рауля и определение на их основе молярной массы растворенных веществ. Осмотическое давление раствора, закон Вант-Гоффа и определение на его основе молярной массы растворенных веществ.

Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации, степень электролитической диссоциации. Факторы, влияющие на степень электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Теория сильных электролитов.

Кислотно-основные свойства веществ. 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, его термодинамическая основа. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Уравнение Нернста. Химические источники тока. Электролиз, основные понятия и законы. Примеры электролиза расплавов и растворов с активными и инертными электродами.

Модуль 2. Свойства неорганических веществ

Модульная единица 2.1. Свойства неметаллов и их соединений

Водород. Химические свойства водорода и его соединений.

Общая сравнительная характеристика свойств элементов VII А. - галогенов.

Кислород и сера, свойства. Кислоты серы.

Общая сравнительная характеристика свойств азота, фосфора, мышьяка, сурьмы. 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

Общая сравнительная характеристика элементов III А. Нахождение в природе. Простые вещества, физические свойства, получение. Алюминий, химические свойства оксида и гидроксида алюминия, алюминатов. Соли алюминия.

Общая сравнительная характеристика элементов II А. Нахождение в природе. Простые вещества, физические свойства, получение.. Щелочноземельные металлы химические свойства их соединений. Жесткость воды. Применение элементов II А.

Сравнительная характеристика щелочных металлов. Физические и химические свойства простых веществ и основных соединений. Получение и применение. Техника безопасности работы с щелочными металлами.

Особенности электронных конфигураций атомов d- и f-элементов и следствия из этого. 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. Принципы номенклатуры 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, полиэфиры. Химические превращения полимеров.

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	4
	Модуль 1. Основы общей химии		тестирование экзамен	2
	Модульная единица 1.1. Основные понятия и теоретические представления в химии. Строение вещества.	Лекция № 1. Строение атома водорода. Строение многоэлектронных атомов. Строение молекул. Химическая связь.	экзамен	2
	Модульная единица 1.3. Химические процессы в растворах	Лекция № 2. Понятие о растворах. Растворы электролитов и неэлектролитов. pH растворов.	экзамен	2
	Календарный модуль 2 (4 семестр)		экзамен	4
3	Модуль 3. Органическая химия...		экзамен	4
	Модульная единица 3.1. Теоретические представления в органической химии. Углеводороды	Лекция № 3. Химическая связь в органических соединениях. Углеводороды	экзамен	1
	Модульная единица 3.2. Кислородсодержащие органические соединения	Лекция № 4. Спирты, альдегиды, кетоны, кислоты	экзамен	2
	Модульная единица 3.3 Азотсодержащие и гетероциклические соединения. Органические полимеры	Лекция № 5. Амины, аминокислоты, белки.	экзамен	1
	ИТОГО		экзамен	8

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	8
	Модуль 1. Основы общей химии		экзамен	4
	Модульная единица 1.2. Учения о химическом процессе.	Занятие № 1. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Химическое равновесие (работа в малых группах)	защита	2
	Модульная единица 1.3. Химические процессы в растворах	Занятие № 2. Концентрация веществ в растворе. Растворы электролитов. pH растворов (работа в малых группах)	защита	2
2	Модуль 2. Свойства неорганических веществ		экзамен	4
	Модульная единица 2.1. Свойства неметаллов и их соединений	Занятие № 3. Галогены, кислород, сера их оксиды, кислоты, соли (работа в малых группах)	защита	2
	Модульная единица 2.2. Свойства металлов и их соединений	Занятие № 4. Щелочные и щелочземельные металлы. Жесткость воды. Алюминий,	защита	2
	Календарный модуль 2 (4 семестр)		экзамен	10
3	Модуль 3. Органическая химия....		экзамен	10
	Модульная единица 3.1. Теоретические представления в органической химии. Углеводороды	Занятие № 5. Классификация и номенклатура органических соединений.	экзамен	2
	Модульная единица 3.2. Кислородсодержащие органические соединения	Занятие № 6. Спирты и фенолы	защита	2
		Занятие № 7. Альдегиды и кетоны	защита	2
		Занятие № 8. Углеводы	защита	2
Занятие № 9. Карбоновые кислоты и их производные		защита	2	
	ИТОГО		экзамен	18

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

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (8 часов) и лабораторные (18 часов). Самостоятельная работа (280 часов) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через защиты отчетов лабораторных работ, экзамены.

Контроль самостоятельной работы и подготовки к лабораторным занятиям осуществляется с помощью электронного обучающего курса <https://e.kgau.ru/course/view.php?id=103>. Форма контроля – экзамены в 3 и 4 семестрах.

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 может быть вынесен преподавателем 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;
- 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)			159
Модуль 1 Основы общей химии			90
	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 и изобары. Газовые законы и применение их в химии. Законы атомно-молекулярного учения. Электронные и электронно-графические формулы атомов 4-7 периодов. Металлическая связь, водородная связь. Строение кристаллов с разным типом химической связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Строение кристаллов с разным типом химической связи. Комплементарность, зависимость свойств соединений от типа химической связи.	30
...	Модульная единица 1.2. Учения о химическом процессе.	Энергетика химических процессов - понятие внутренней энергии химической системы, энтропии. Первый закон термодинамики, законы термохимии (Лапласа-Лавуазье и Гесса). Второй закон термодинамики, энтропия, изобарно-изотермический и изохорно-изотермический потенциал химической системы. Термодинамическая оценка возможности самопроизвольной химической реакции.	30

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
		Типы химических реакций: реакции обменные, цепные, параллельные, сопряженные. Катализаторы и каталитические системы. Подразделение и особенности различных каталитических реакций, понятие о теориях гомогенного и гетерогенного катализа	
	Модульная единица 1.3. Химические процессы в растворах	Растворы неэлектролитов, законы Рауля и определение на их основе молярной массы растворенных веществ. Осмотическое давление раствора, закон Вант-Гоффа и определение на его основе молярной массы растворенных веществ. Гидролиз веществ.	30
Модуль 2. Свойства неорганических веществ			69
...	Модульная единица 2.1. Свойства неметаллов и их соединений	Водород. Химические свойства водорода и его соединений. Общая сравнительная характеристика свойств мышьяка, сурьмы и висмута. Углерод. Углерод в природе. Аллотропические видоизменения углерода, их структура, физические свойства, практическое значение. Химические свойства углерода и его соединений. Свойства кремния и его соединений	35
	Модульная единица 2.2. Свойства металлов и их соединений	Особенности электронных конфигураций атомов d- и f-элементов и следствия из этого. Природа отличия свойств элементов главных и побочных подгрупп с позиций строения атомов. Сравнительная характеристика физических и химических свойств d-элементов. Коррозия металлов.	34
Календарный модуль 2 (4 семестр)			121
Модуль 3. Органическая химия			121
	Модульная единица 3.1. Теоретические представления в органической химии. Углеводороды	Природные источники алканов, промышленные способы производства. Диены. Полимеризация диенов. Отдельные представители алкенов и диенов. Ароматические соединения. Гомологический ряд бензола, номенклатура, изомерия. Химические свойства. Электрофильное замещение, нитрование, сульфирование, ацилирование. Ориентация при электрофильном замещении. Конденсированные ароматические соединения: нафталин, антрацен, фенантрен.	20
	Модульная единица 3.2. Кислородсодержащие органические соединения	Многоатомные спирты. Получение карбонильных соединений. Двухосновные кислоты: щавелевая, янтарная, адипиновая, фталевая. Непредельные кислоты. Крахмал, клетчатка, строение и свойства Животные и растительные жиры, особенности строения.	60
	Модульная еди-	Нитросоединения. Строение. Изомерия. Номен-	41

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	модуль 3.3 Азотсодержащие и гетероциклические соединения. Органические полимеры	клатура. Способы получения. Химические свойства. 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, вискозные волокна, полиэферы. Химические превращения полимеров.	
	Подготовка к текущему контролю знаний		20
	самостоятельное изучение тем и разделов		260
	Подготовка к экзаменам		18
	ВСЕГО		280 +18экз

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	Лекции	ЛЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ОПК-4	1-16	1-16	все		тесты контрольные работы, защиты лабораторных работ, 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.	+	-	+	-	10	94
Л, СРС	Общая химия	Н. В. Коровин	Высшая школа	2006	+	-	+	-	10	96
Л, СРС	Органическая химия	И. И. Грандберг	Дрофа,	2002.	+	-	+	-	10	93
ЛЗ	Химия: практикум	О. С. Gabriелян	Академия	2016.	+	-	+	-	10	90
ЛЗ, СРС	Химия: [учебное пособие]	И. И. Головнева, Е. В. Грачева, О. В. Демина.	КрасГАУ	2008	+	+	+	+		60
Дополнительная										
Л, СРС	Неорганическая химия: [учебник]	Д. А. Князев, С. Н. Смарицын	Высшая школа	1990	+	-	+	-	10	220
Л, СРС	Основы общей и неорганической химии Ч. 1 : Курс лекций.: [учебное пособие]	Ступко Т. В.	Красноярск: КрасГАУ	2016.	+	+	+	+	10	30
Л, СРС	Основы общей и неорганической химии Ч. 2 : Курс лекций.: [учебное пособие]	Ступко Т. В.	Красноярск: КрасГАУ	2016.	+	+	+	+	10	30
СРС	Общая и неорганическая химия [учебник для вузов]	Угай, Я. А.	Высшая школа,	200	+	-	+	-	5	5

1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
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.	+	+	+	+	10	30
Л,	Общая и неорганическая химия: [учебник]	Н. С. Ахметов.	Высшая школа,	2009.	+	-	+	-	5	50
СРС	Органическая химия [учебник].	Ю. С. Шабаров	Санкт-Петербург : Лань	2011	+	-	+	-	1	1
Л, СРС	Органическая химия курс лекций [Электронный ресурс]	Т.В.Ступко	КрасГАУ,	2019.	http://www.kgau.ru/new/student/43/content/32.pdf					
Л, СРС	Органическая химия курс лекций	А. В. Голоунин	КрасГАУ,	2005.	+	+	+	+	0	95
СРС	Журналы открытого доступа:	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RUM	2013-2019		Открытый доступ eLIBRARY.RUM					
СРС	«Химия и жизнь» научно-популярный журнал				http://www.hij.ru/					
СРС	«Химическая энциклопедия»				http://www.cnsnb.ru/AKDiL/0048/default.shtm					

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

При изучении дисциплины «Химия» с бакалаврами в течение 3 и 4 семестров проводятся лекции и лабораторные занятия. Экзамен предусмотрен после 3 семестра и после 4 семестра.

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

- посещение лекций и ведение конспекта;
- защита лабораторных работ (в форме собеседования или решения упражнений);
- выполнение задания в форме заданий в Moodle или решения задач и упражнений
- тестирования по пройденным темам (с использованием Moodle или во время занятий)

Студент обязан во время сессии посетить лекции и лабораторные занятия, оформить отчеты по лабораторным работам и защитить их. До сессии обучающийся должен самостоятельно ознакомиться с теоретическим материалом дисциплины.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

Формы и методы текущего контроля: проверка и оценка выполнения лабораторных работ, защита лабораторных работ.

Студент, пропустивший лабораторные работы обязан отработать их в указанное преподавателем время и защитить работу, иначе он не допускается до сдачи экзамена.

Промежуточный контроль проходит в форме экзамена, который может проходить в виде тестирования, или устного ответа.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обучения применяются электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Химия», в котором интегрированы электронные образовательные модули, базы данных, 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**

Дисциплина «Химия» разбита на два календарных модуля, состоит из трех дисциплинарных модулей. Для успешного освоения каждого из модулей студент должен до сессии изучить теоретический материал, используя рекомендованную литературу и электронный курс дисциплины на платформе Moodle. Во время сессии обучающийся должен внимательно прослушать и законспектировать лекции по этой теме, подготовиться к выполнению лабораторных работ, выполнить эти лабораторные работы в лаборатории и защитить их. Для самоконтроля студентов предназначены тесты и контрольные вопросы в электронном курсе дисциплины. Контроль освоения темы студентом осуществляется в виде устного собеседования или письменной работы.

Для конспектирования лекций рекомендуется завести отдельную тетрадь. Конспект каждой лекции следует начинать с названия темы лекции и указания даты её проведения. Все заголовки разделов лекции следует чётко выделять, например, подчёркиванием. Во время лекции следует внимательно следить за ходом мысли лектора и записывать важнейшие определения, разъяснения, формулы, названия веществ, уравнения химических реакций. Также нужно стараться воспроизводить в конспекте рисунки и таблицы, которые демонстрирует лектор. При самостоятельной работе студента с конспектом лекций следу-

ет осуществлять самопроверку, то есть следить за тем, чтобы освоенным оказался весь материал, изложенный в лекции.

Для подготовки и оформлению отчета о лабораторной работе следует завести отдельную тетрадь (лабораторный журнал). Необходима домашняя самостоятельная подготовка к лабораторным работам. Домашняя подготовка является необходимой частью лабораторной работы. 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.

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:

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Химия» составленную д.т.н. Ступко Т.В. и к.х.н. Казаченко А.С. для бакалавров направления подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», направленность (профиль) «Агроэкология»

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» составлена в соответствии с ФГОС ВО и предназначена для студентов очного отделения, обучающихся по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», направленность (профиль) «Агроэкология».

В рабочей программе определены цели и задачи дисциплины, предложена структура и подробно представлено содержание дисциплины. В программе показана трудоемкость тематических модулей и модульных единиц дисциплины. Раскрыто содержание лекций, лабораторных занятий, указан характер контрольных мероприятий.

В программе предложен перечень вопросов для самостоятельного обучения по разделам дисциплины, показана взаимосвязь формируемых компетенций с содержанием курса «Химия».

Программа содержит рекомендации использования учебной и методической литературы, а так же имеющегося на кафедре оборудования.

Целевое назначение, актуальность, содержание программы, уровень изложения позволяют рекомендовать рабочую программу по дисциплине «Химия» для студентов очного отделения, обучающихся по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», направленность «Агроэкология», составленную д.х.н. Ступко Т.В. и к.х.н. Казаченко А.С. к использованию в обучении студентов.

Рецензент:

Канд.хим.наук, с.н.с.

ИХХТ СО РАН-

Обособленного подразделения

ФИЦ КНЦ СО РАН



Шарыпов В.И.

Подпись к.х.н. Шарыпова В.И. заверено
ври ученого секретаря ИХХТ СО РАН

Зайцева Юлия Николаевна