

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Департамент образования и кадровой политики
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО:
Директор института ПП Чаплыгина И.А.
28.03.25г

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор Красноярского ГАУ Пыжикова Н.И.
28.03.25г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ

ФГОС ВО

Направление подготовки: **35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции**

(код, наименование)

Направленность (профиль): **Инновационные технологии переработки продукции животного
происхождения**

Курс 1

Семестр 1,2

Форма обучения: *очная*

Квалификация выпускника: *бакалавр*



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

Красноярск, 2025

Составитель: Безрукова Н.П., докт. пед. наук, канд. хим. наук профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Стутко О.В., ст. преподаватель

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«22» февраля 2025 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профессиональных стандартов:

- 15 Рыбоводство и рыболовство
- 15.011 Специалист по технологии продуктов питания из водных биоресурсов и объектов аквакультуры
- 22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака.
- 22.002 Специалист по технологии продуктов питания животного происхождения

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 7 «25» марта 2025 г.

Зав. кафедрой Безрукова Н.П., докт. пед. наук, канд. хим. наук профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«25» марта 2025 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института пищевых производств

протокол № 7 «21» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии Кох Д.А., канд. техн. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«21» марта 2025 г.

Заведующая выпускающей кафедры по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль Инновационные технологии переработки продукции животного происхождения

Величко Н.А., докт. техн. наук., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«21» марта 2025 г.

Оглавление

Аннотация	4
1. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Организационно-методические данные дисциплины	6
4. Структура и содержание дисциплины	6
4.1. <i>Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины</i>	<i>6</i>
4.2. <i>Содержание модулей дисциплины</i>	<i>7</i>
4.3. <i>Лекционные занятия</i>	<i>9</i>
4.4. <i>Лабораторные занятия</i>	<i>11</i>
4.5. <i>Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний</i>	<i>12</i>
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i>	<i>13</i>
5. Взаимосвязь видов учебных занятий	14
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
6.1. <i>Карта обеспеченности литературой (таблица 8)</i>	<i>14</i>
6.2. <i>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)</i>	<i>14</i>
6.3. <i>Программное обеспечение</i>	<i>14</i>
7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций	17
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	17
9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины	18
9.1. <i>Методические указания по дисциплине для обучающихся</i>	<i>18</i>
9.2. <i>Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</i>	<i>18</i>
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД	20

Аннотация

Дисциплина Химия относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Дисциплина реализуется в институте Пищевых производств кафедрой химии.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций (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 работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме отчетов по лабораторным работам, компьютерного тестирования, контрольных работ, письменных индивидуальных заданий; промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой в 1 семестре и экзамена во 2 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8,0 зачетных единиц, 288 часов. Программой дисциплины предусмотрены 32 часа лекций, 96 часов лабораторных занятий, 124 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 «Общая химия», являются школьные курсы химии, физики, математики.

Дисциплина «Химия» является основополагающей для изучения дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Экология и охрана окружающей среды», «Физико-химические и структурно-механические свойства сырья и продукции животного происхождения», «Основы пищевой биотехнологии», «Методы исследования мяса и мясных продуктов», «Технохимический контроль производства мяса и мясопродуктов», «Физико-химические и биохимические основы технологии мясопродуктов». Знания и умения, полученные при освоении дисциплины «Общая 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 единым основанием системы химических знаний. В процессе освоения дисциплины актуализируются и углубляются знания понятийного аппарата химической науки, основных теоретических концепций, номенклатурных правил, необходимых для дальнейшего понимания и успешного освоения 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 «Общая 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;

- формирование/развитие умений работы с учебной, монографической, справочной химической литературой, необходимых для решения задач

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код, наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций	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-1ОПК-1 Применяет знания математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при решении типовых задач в области технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции.	Знать: основные законы и положения математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимые для решения профессиональных задач; свойства сельскохозяйственного сырья, сырья животного происхождения, водных биоресурсов и объектов аквакультуры; основные технологические процессы производства продуктов питания животного происхождения; принципы применения информационно-коммуникационных технологий при поиске и обработке профессиональной информации.
	ИД-2ОПК-1 Использует основные закономерности химических, биохимических, микробиологических, физических и технологических процессов при производстве пищевой продукции животного происхождения, продукции из водных биоресурсов и объектов аквакультуры.	Уметь: применять знания естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при анализе технологических процессов; выполнять типовые расчеты, связанные с производством и переработкой сельскохозяйственной продукции; использовать информационные ресурсы и программные средства для обработки технологической, нормативной и справочной информации; анализировать свойства сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для выбора рациональных технологических решений.
	ИД-3ОПК-1 Применяет информационно-коммуникационные технологии для поиска, анализа, обработки и представления данных, необходимых для решения профессиональных задач.	Владеть: навыками решения типовых профессиональных задач в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции; методами анализа технологических процессов и показателей качества пищевой продукции; навыками использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности; приемами обоснования технологических решений при производстве продуктов питания животного происхождения, продукции из водных биоресурсов и объектов аквакультуры.
	ИД-4ОПК-1 Обосновывает выбор технологических решений на основе анализа свойств сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и требований нормативной документации.	

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8,0 зач. ед. (288 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Зач. ед.	Час.	по семестрам	
			№1	№2
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	8,0	288	126	162
Контактная работа , в том числе:	3,6	128	64	64
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		32	16/8	16/8
Лабораторные занятия (ЛЗ) / в том числе в интерактивной форме		96	48/8	48/8
Самостоятельная работа (СРС) , в том числе:	3,4	124	62	62
самостоятельное изучение тем и разделов		84	42	42
самоподготовка к текущему контролю знаний		40	20	20
Подготовка и сдача экзамена	1,0	36	-	36
Вид контроля:			зачет с оценкой	экзамен

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
Модуль 1. Основные понятия и стехиометрические законы химии. Строение вещества	63	8	24	31
Модульная единица 1.1. Основные понятия и стехиометрические законы химии. Классы неорганических соединений	25	2	14	9
Модульная единица 1.2. Строение атома. Учение о периодичности изменения свойств атомов элементов и их соединений	21	4	6	11
Модульная единица 1.3. Химическая связь. Строение молекул	17	2	4	11
Модуль 2. Учение о химическом процессе. Химические процессы в растворах	63	8	24	31
Модульная единица 2.1. Элементы химической термодинамики и кинетики	32	4	12	16
Модульная единица 2.2. Растворы. Химические равновесия в растворах	31	4	12	15

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
Модуль 3. Физические и химические свойства органических соединений	86	12	34	40
Модульная единица 3.1. Основные представления об органических соединениях.	22	2	8	12
Модульная единица 3.2. Монофункциональные соединения.	32	5	14	13
Модульная единица 3.3. Полифункциональные соединения.	32	5	12	15
Модуль 4. Отдельные аспекты химического анализа	40	4	14	22
Модульная единица 4.1. Введение в химический анализ. Химические методы анализа	24	2	8	14
Модульная единица 4.2. Физико-химические методы анализа.	16	2	6	8
Подготовка и сдача экзамена	36	-	-	36
ИТОГО	288	32	96	160

4.2. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Основные понятия и стехиометрические законы химии. Строение вещества

Модульная единица 1.1. Основные понятия и стехиометрические законы химии. Классы неорганических соединений. 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. Закон сохранения массы. 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. Простые вещества – металлы и неметаллы. Классификация сложных веществ по составу, по функциональным признакам: оксиды, основания, кислоты, соли. Общие химические свойства основных классов неорганических веществ.

Модульная единица 1.2. Строение атома. Учение о периодичности изменения свойств атомов элементов и их соединений. Экспериментальные и теоретические основания квантовой модели атома. Понятие о корпускулярных и волновых свойствах электрона, 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 элементов как естественная классификация элементов. Периоды, группы и подгруппы элементов. Периодичность изменения свойств элементов.

Модульная единица 1.3. Химическая связь. Строение молекул. 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. Аморфное и кристаллическое состояния веществ.

Модуль 2. Учение о химическом процессе. Химические процессы в растворах

Модульная единица 2.1. Элементы химической термодинамики и кинетики. Задачи и основные понятия химической термодинамики: система, процесс, работа, энергия. Понятие внутренней энергии химической системы, энтальпии. Первый закон термодинамики, законы термохимии. Второй закон термодинамики, энтропия, изобарно-изотермический и изохорно-

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 2.2. Растворы. Химические равновесия в растворах. 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. Теория электролитической диссоциации, степень и константа электролитической диссоциации. Факторы, влияющие на степень электролитической диссоциации. Протолитические равновесия: рН среды, обменные реакции электролитов, буферные системы. Равновесие в системе «раствор-осадок».

Окислительно-восстановительные процессы. Электродный потенциал. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Типичные окислители и восстановители. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций. Уравнение Нернста. Направление окислительно-восстановительных реакций.

Модуль 3. Физические и химические свойства органических соединений

Модульная единица 3.1. Основные представления об органических соединениях.

Особенности строения молекул органических соединений. Теория Бутлерова. Типы химических связей в молекулах органических соединений. Пространственное строение молекул. Классификации органических соединений. Понятия функциональной группы и гомологического ряда. Принципы номенклатуры органических соединений.

Особенности строения, номенклатура и классификация органических соединений как функциональных производных углеводородов. Гомологические ряды предельных, непредельных и ароматических углеводородов. Характеристика химических свойств: реакции замещения, отщепления и присоединения. Особенности протекания реакций с участием ароматических органических соединений. Распространение в природе.

Модульная единица 3.2. Монофункциональные соединения. Спирты и фенолы, простые эфиры, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты и их соли, сложные эфиры, амины, амиды кислот. Строение молекул. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Таутомерия. Характеристика физических свойств, их зависимость от массы молекулы и от степени разветвления молекулы, от наличия, числа и взаимного расположения кратных связей в молекуле. Характеристика химических и физических свойств. Поверхностные явления – их типы, свойства и особенности. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества (ПАВ), их строение и свойства. Смачивание. Распространение в природе.

Модульная единица 3.3. Полифункциональные соединения.

Углеводы и их производные. Строение молекул. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Таутомерия. Характеристика физических свойств. Характеристика химических свойств. Гликозиды растений. Природные высокомолекулярные соединения. Олиго- и полисахариды в природе. Строение наиболее распространенных полисахаридов растений (целлюлоза, крахмал, пектины). Сложные липиды. Аминокислоты и их полимеры. Строение молекул. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Таутомерия. Характеристика физических свойств. Характеристика химических свойств, их зависимость от массы молекулы и степени удалённости разных функциональных групп в составе молекулы. Белки. Нуклеозиды, нуклеотиды и АТФ. Строение молекул. Характеристика свойств. Структурирование систем ВМС. Эмульсии, суспензии, гели и студни – получение и свойства, синерезис. Принцип строения молекул ДНК и РНК.

Модуль 4. Отдельные аспекты химического анализа

Модульная единица 4.1. Введение в химический анализ. Химические методы анализа. Определение химического анализа. Понятие «аналитический сигнал». Классификация химических методов анализа. Качественный и количественный анализ. Общая схема аналитических определений. Особенности аналитических реакций и способы их выполнения.

Требования к аналитическим реакциям. Чувствительность и селективность аналитических реакций. Дробный и систематический качественный анализ. Макро-, полумикро-, микро- и ультрамикрoанализ.

Количественный химический анализ. Классификация методов. Химические методы анализа. Сущность и виды гравиметрических методов. Сущность титриметрического анализа и области его применения. Измерительная посуда. Основные понятия, используемые в титриметрии. Основные приемы титриметрических определений. Классификация методов титриметрического анализа. Приготовленные и установленные титранты. Кривые титрования. Расчеты в титриметрическом анализе.

Комплексометрическое титрование. Комплексонометрия. Сущность хелатометрического титрования. Рабочие растворы. Индикаторы. Практическое применение. Определение общей жесткости воды.

Модульная единица 4.2. Физико-химические (инструментальные) методы анализа. Значение инструментальных методов анализа, их преимущества и недостатки. Классификация инструментальных методов.

Общая характеристика оптических методов анализа. Методы абсорбционного фотометрического анализа. Основной закон светопоглощения (Закон Бугера-Ламберта-Бера). Сущность фотоколориметрического метода. Турбидиметрия. Нефелометрия. Сущность и области применения эмиссионного спектрального анализа. Фотометрия пламени. Люминесцентный (флуоресцентный) анализ.

Сущность и классификация электрохимических методов. Потенциометрия. Аналитический сигнал. Измерение потенциала. Определение pH образцов продуктов питания с использованием pH-метра. Потенциометрическое титрование и возможные области его применения в пищевых производствах.

Сущность хроматографического анализа, классификация хроматографических методов по агрегатному состоянию среды, в которой осуществляется разделение смеси на компоненты; по механизму разделения смесей; по технике проведения хроматографического процесса. Фронтальный, вытеснительный и элюентный анализ.

Газовая хроматография. Сущность и области применения газоадсорбционной и газожидкостной хроматографии. Жидкостная колоночная хроматография. Сущность адсорбционной, распределительной хроматографии. Ионнообменная хроматография. Катиониты и аниониты. Ионообменная хроматография. Плоскостная хроматография: жидкостная хроматография на бумаге и в тонком слое. Использование хроматографических методов в исследовании качества пищевых продуктов из растительного сырья.

4.3. Лекционные занятия

Таблица 4

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модуль 1. Основные понятия и стехиометрические законы химии. Строение вещества		зачет с оценкой	8
1.	Модульная единица 1.1	Лекция №1. Основные понятия и стехиометрические законы химии	КР	2
2.	Модульная единица 1.2	Лекция №2-3. Современные представления о строении атома. Периодический закон и ПСХЭ Д.И. Менделеева	КР	4
3.	Модульная единица 1.3	Лекция №4-5. Основополагающие представления о химической связи.	Тест	2
	Модуль 2. Учение о химическом процессе. Химические процессы в растворах		зачет с оценкой	8
4.	Модульная единица 2.1	Лекция №6. Элементы химической термодинамики	зачет с оценкой	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лекция №7. Введение в химическую кинетику. Химическое равновесие	зачет с оценкой	2
5.	Модульная единица 2.2	Лекция №8. Растворы. Коллигативные свойства растворов	зачет с оценкой	2
		Лекция №9. Теория электролитической диссоциации. Протолитическое равновесие в растворах	зачет с оценкой	2
Модуль 3. Физические и химические свойства органических соединений			экзамен	12
6.	Модульная единица 3.1	Лекция №10. Особенности строения молекул, классификации и основные правила номенклатуры органических соединений.	Тест, экзамен	1
7.		Лекция №11-12. Углеводороды как основа органических соединений.	Тест, кроссворд	2
8.	Модульная единица 3.2	Лекция № 13. Гидрокси- и карбонильные соединения.	экзамен	1
9.		Лекция № 14. Карбоновые кислоты. Соли, ангидриды и сложные эфиры. Жиры.	экзамен	1
10.		Лекция №15. Поверхностные явления. Поверхностное натяжение. ПАВ. Смачивание.	экзамен	1
11.		Лекция №16. Системы, состоящие из высокомолекулярных соединений. Эмульсии.	экзамен	1
12.		Лекция №17. Нитросоединения. Амины. Амиды кислот.	экзамен	1
13.	Модульная единица 3.3	Лекция №18-19. Углеводы.	Тест, И,	1
14.		Лекция №20. Структурирование систем ВМС. Суспензии, гели и студни.	экзамен	1
15.		Лекция №21. Окси- и оксо- кислоты.	экзамен	1
16.		Лекция №22. Аминокислоты. Пептиды. Нуклеиновые кислоты.	Тест, экзамен	1
	Модуль 4. Отдельные аспекты химического анализа		экзамен	4
17.	Модульная единица 4.1	Лекция №23. Введение в химический анализ	ИЗ, экзамен	1
18.		Лекция №24. Химические методы анализа. Титриметрия	Отчет по ЛР,	1
19.	Модульная единица 4.2	Лекция №25-26. Обзор физико-химических методов анализа	Экзамен	1
20.		Лекция №27. Потенциометрия	Отчет по ЛР,	1
	ИТОГО		зачет с оценкой, экзамен	32
	Из них в интерактивной форме			16

4.4. Лабораторные занятия

Содержание занятий и контрольных мероприятий

Таблица 5

№ 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 стехиометрические законы химии. Строение вещества			зачет с оценкой	24
1.	Модульная единица 1.1	ЛЗ №1. Простые и сложные вещества Классификация сложных веществ по составу, по функциональным признакам: оксиды, основания, кислоты, соли	КР	6
2.		ЛЗ №2. Расчеты по химическим уравнениям		8
3.	Модульная единица 1.2	ЛЗ №3. Электронные и электронно-графические формулы атомов элементов	КР	6
4.	Модульная единица 1.3	ЛЗ №4. Решение задач по теме «Химическая связь. Строение молекул»	Тест	4
Модуль 2. Учение о химическом процессе. Химические процессы в растворах			зачет с оценкой	24
5.	Модульная единица 2.1.	ЛЗ №5. Решение задач по теме «Скорость химической реакции. Химическое равновесие»	КР	6
6.		ЛЗ №6. ЛР «Скорость химической реакции. Химическое равновесие».	Отчет по ЛР	6
7.	Модульная единица 2.2.	ЛЗ №7. Способы выражения состава раствора. Процентная и молярная концентрации.	КР	6
		ЛЗ №8. ЛР «Окислительно-восстановительные реакции»	Отчет по ЛР	6
Модуль 3. Физические и химические свойства органических соединений			экзамен	34
8.	Модульная единица 3.1.	ЛЗ №9. Особенности строения органических соединений. Классификация органических соединений. Основные принципы номенклатуры органических соединений.	Тест, кроссворд , экзамен	2
9.		ЛЗ №10. Алифатические углеводороды. Сравнение свойств предельных и непредельных (с одной двойной связью) углеводородов.	Тест, кроссворд , экзамен	2
10.		ЛЗ №11. Алифатические углеводороды. Сравнение свойств непредельных с двойными связями и непредельных с одной тройной связью углеводородов.	Тест, кроссворд , экзамен	2
11.		ЛЗ №12. Ароматические соединения. Особенности протекания реакций замещения и присоединения.	Тест, кроссворд , экзамен	2
12.	Модульная единица 3.2.	ЛЗ №13. ЛР «Спирты. Фенолы»	Тест, отчёт по ЛР, экзамен	2
13.		ЛЗ №14. ЛР «Альдегиды и кетоны»		2
14.		ЛЗ №15. ЛР «Карбоновые кислоты».		2
15.		ЛЗ №16. ЛР «Мыла. Жиры».		2
16.		ЛЗ №17. ЛР «Получение и изучение устойчивости эмульсий»	Отчёт по ЛР, экзамен	2
17.		ЛЗ №18. ЛР «Смачивание»		2
18.		ЛЗ №19. ЛР «Амины, амиды кислот»	Тест, отчёт по	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
			ЛР, экзамен	
19.	Модульная единица 3.3	ЛЗ №20. ЛР «Углеводы. Моносахариды.»	Тест, отчёт по ЛР, ИЗ, экзамен	2
20.		ЛЗ №21. ЛР «Углеводы. Полисахариды»		2
21.		ЛЗ №22. ЛР «Окси- и оксо-кислоты»	Тест, отчёт по ЛР, экзамен	2
22.		ЛЗ №23. ЛР «Аминокислоты»		2
23.		ЛЗ №24-25. ЛР «Белки»		2
24.		ЛЗ №26. АТФ, ДНК, РНК. Особенности строения молекул и свойств.		2
	Модуль 4. Отдельные аспекты химического анализа		экзамен	14
25.	Модульная единица 4.1	ЛЗ №27. Расчеты в титриметрическом анализе. ЛР «Приготовление стандартного раствора буры».	Отчет по ЛР	2
26.		ЛЗ №28. Расчеты в титриметрическом анализе. ЛР «Приготовление стандартизированного раствора соляной кислоты».	Отчет по ЛР	2
27.		ЛЗ №29. Расчеты в титриметрическом анализе. ЛР «Определение содержания щёлочи в растворе».	Отчет по ЛР	2
28.		ЛЗ №30. ЛР «Приготовление стандартного/стандартизированного раствора трилона Б»	Отчет по ЛР	2
29.		ЛЗ №31-32. ЛР «Определение жесткости воды комплексонометрическим титрованием».	Отчет по ЛР	2
30.	Модульная единица 4.2	ЛЗ №33. ЛР «Потенциометрическое измерение рН в образцах пищевых продуктов»	Отчет по ЛР	2
31.		ЛЗ №34-35. ЛР «Фотоколориметрия»	Отчет по ЛР	2
	ИТОГО		зачет с оценкой, экзамен	96
	Из них в интерактивной форме			16

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;
- 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 дисциплины	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	Модуль 1. Основные понятия и стехиометрические законы химии. Строение вещества		31
1.	Модульная единица 1.1	Подготовка к КР по классам неорганических соединений и расчетам по химическим уравнениям	11
2.	Модульная единица 1.2	Подготовка к КР по теме «Электронные и электронно-графические формулы атомов элементов»	10
3.	Модульная единица 1.3	Подготовка к КР по теме «Химическая связь, Строение молекул»	10
4.	Модуль 2. Учение о химическом процессе. Химические процессы в растворах		31
5.	Модульная единица 2.1	Подготовка к КР по теме «Скорость химической реакции. Химическое равновесие»	8
6.		Оформление отчета по ЛР «Скорость химической реакции. Химическое равновесие» и подготовка к его защите	8
7.	Модульная единица 2.2	Подготовка к КР по теме «Способы выражения состава растворов: процентная и молярная концентрации»	7
8.		Оформление отчета по ЛР «Окислительно-восстановительные реакции» и подготовка к его защите	8
Модуль 3. Органические вещества. Физические и химические свойства			40
9.	Модульная единица 3.1.	Особенности строения органических соединений. Теоретические представления в органической химии. Валентные способности атомов углерода, азота, кислорода. Теория Бутлерова. Реакции хлорирования, бромирования, фторирования углеводородов.	8
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	5
10.	Модульная единица 3.2.	Распространение в природе и особенности строения молекул природных представителей спиртов, альдегидов, карбоновых кислот и их солей, сложных эфиров, их биологическая роль.	8
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	6
11.	Модульная единица 3.3.	Углеводы. Распространение в природе. Особенности строения молекул природных представителей. 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.	8
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	5
Модуль 4. Отдельные аспекты химического анализа			22
12.	Модульная единица 4.1.	Способы выражения состава растворов: молярная концентрация эквивалента. Расчеты в титриметрическом анализе.	8
13.		Самоподготовка к текущему контролю знаний	4
14.	Модульная единица 4.2.	Методы и приёмы физико-химического анализа	7
15.		Самоподготовка к текущему контролю знаний	3
ВСЕГО			124

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-2	+	+	+	зачет с оценкой, экзамен
ПК-1	+	+	+	зачет с оценкой, экзамен

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 8)

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. WindowsRussianUpgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
2. Office 2007 Russian Open License Pack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008
3. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО
4. KasperskyEndpointSecurity для бизнеса Стандартный RussianEdition на 1000 пользователей на 2 года (EducationalLicense) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021
5. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»
6. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - Бесплатно распространяемое ПО
7. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Договор сотрудничества.
8. Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Химии Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издан ия	Вид издания		Место хранения		Необходим ое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ	Каф.		
Основная										
Л, ЛЗ, СРС	Общая и неорганическая химия: учебник для студентов химико-технологических специальностей вузов	Ахметов, Н.С.	М. Высшая школа	2009	+	-	+	-	30	50
Л, ЛЗ, СРС	Общая химия: учебное пособие	Глинка, Н.Л.	М.: Кнорус	2010	+	-	+	-	30	99
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	Органическая химия: учебник для высших учебных заведений	Грандберг, И.И.	М.: Дрофа	2002	+	-	+	-	30	89
Л, ЛЗ, СРС	Курс современной органической химии: учебное пособие	Березин, Б.Д.	М.: Высшая школа	2003	+	-	+	-	25	200

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издан ия	Вид издания		Место хранения		Необходим ое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ	Каф.		
Л, ЛЗ, СРС	Биохимия животных. Фундаментальные клинические аспекты	Зайцев, С.Ю.	СПб.: Лань	2005	+	-	+	-	30	100
Дополнительная										
Л, 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	Органическая химия: учебное пособие	Артёменко, А.И.	М.: высшая школа	2003	+	-	+	-	15	20
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
ЛЗ, СРС	Биологическая химия: лабораторный практикум	Зейберт, Г.Ф	Красноярск: КрасГАУ	2012	+	+	+	-	30	2 + ИРБИС 64+

Директор Научной библиотеки Зорина Р. А

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

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 9

Распределение рейтинговых баллов по видам занятий

Дисциплинарный модуль (ДМ)	Количество академических часов	Рейтинговый балл	Баллы по видам работ					
			Тест	КР	кросс ворд	отчёт по ЛР	Работа на занятиях	ИЗ
ДМ ₁	63	40	10	12	-	-	18	-
ДМ ₂	63	45	10	18	-	16	1	-
промежуточный контроль (зачет с оценкой)	0	15	-	-	-	-	-	-
ДМ ₃	86	58	24	-	3	26	-	5
ДМ ₄	40	27	-	-	-	21	6	-
промежуточный контроль (экзамен)	36	15	-	-	-	-	-	-
Итого баллов в календарном модуле (КМ)	288	200	44	30	3	63	25	5

Текущая аттестация осуществляется в дискретные временные интервалы преподавателем(и), ведущим дисциплину.

Виды текущей аттестации по дисциплине:

- контрольные работы,
- компьютерное тестирование, индивидуальные задания,
- отчёты по лабораторным работам, защита отчетов по лабораторным работам.

Промежуточный контроль по дисциплине: зачет с оценкой по окончании 1 семестра; экзамен по окончании 2 семестра.

В случае возникновения текущей задолженности, отработка осуществляется согласно графика консультаций преподавателя. Возможна отработка текущей задолженности с использованием LMS MOODLE. 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.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционного курса по дисциплине «Химия» предназначена специализированная аудитория (2-04), в которой имеется Парты, стулья, мультимедийный комплекс VivitekD945Vx. Наборы демонстрационного оборудования и учебные наглядные пособия.

Для проведения лабораторных занятий по дисциплине «Химия» предназначена специализированная аудитория (1-08), в которой имеется Столы, стулья, доска, стенды, лабораторная посуда, реактивы. Наглядные пособия. Приборы и оборудование: Центрифуга лабораторная клиническая ОПн-3; Нитрат-тестер СОЭКС-Экотестер2; Ионномер лабораторный И-160; Рефрактометр ИРФ-464; рН-метр-милливольтметр. рН-150М; Фотометр фотоэлектрический КФК-2; Плитка электрическая

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

На освоение дисциплины учебным планом отводится 288 час., при этом 44,4 % времени отводится на аудиторные занятия.

Лекционный курс знакомит с как основными положениями дисциплины, так и нововведениями. Лабораторные занятия помогут овладеть практическими навыками работы с веществами и лабораторной посудой, принципами планирования 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 теоретической подготовки служит выполнение контрольных работ, индивидуальных и тестовых заданий, оформление 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 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 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 нарушение 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
17.02.2026	Титульный лист	Департамент образования и кадровой политики	В соответствии с приказом Министерства сельского хозяйства от 12.01.2026г № 1 «О внесении изменения в перечень условных делопроизводственных обозначений (индексов) структурных подразделений центрального аппарата Министерства сельского хозяйства Российской Федерации и федеральных органов исполнительной власти, подведомственных Министерству Сельского хозяйства Российской Федерации: руководителям структурных подразделений при подготовке документов, касающихся деятельности Университета вместо наименования «Департамент научно-технологической политики и образования» использовать новое наименование «Департамент образования и кадровой политики» (Депобразования).

Программу разработали:

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

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Стутко О.В., ст.преподаватель

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Химия» составленную доктором педагогических наук, кандидатом химических наук профессором Безруковой Н.П. и старшим преподавателем Стутко О.В. для направления подготовки бакалавриата 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» составлена в соответствии с ФГОС ВО и предназначена для студентов, обучающихся по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

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 изучения 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, обучающихся по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», составленную доктором педагогических наук, кандидатом химических наук профессором Безруковой Н.П. и старшим преподавателем Стутко О.В.

Рецензент:

к.х.н., научный сотрудник ИХХТ СО РАН _____ Н.В. Гарынцева

Подпись Н.В. Гарынцевой заверяю:

учёный секретарь ИХХТ СО РАН _____ Ю.Н. Зайцева

