

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

Институт пищевых производств
Кафедра химии

СОГЛАСОВАНО:

Директор ИПП

Матюшев В.В.

31 марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

Пыжикова Н.И.

31 марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ

ФГОС ВО

Направление подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность (профиль): Управление качеством и безопасностью продуктов питания

Курс 1,2

Семестр 2,3

Форма обучения очная

Квалификация выпускника Бакалавр

Красноярск, 2022

Составители: Поддубных Л.П., к.х.н., доцент

«22» марта 2022 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», направленность (профиль): «Управление качеством и безопасностью продуктов питания» и профессиональных стандартов: 13.017 Агроном,
40.062 Специалист по качеству продукции,
40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол №7 « 25 » марта 2022 г.

Зав. кафедрой Безрукова Н.П., д.пед.н., профессор « 25 » марта 2022 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института пищевых производств протокол №7 « 25 » марта 2022 г.

Председатель методической комиссии: Кох Д.А., к.т.н., доцент « 25 » марта 2022 г.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 35.03.07:

Матюшев В.В., докт. техн. наук, профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 26 » марта 2022 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	8
4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины	12
4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины	12
4.2. Содержание модулей дисциплины	14
4.3. Лекционные/Лабораторные/практические/семинарские занятия	14
4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия	17
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	21
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	21
4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы	24
5. Взаимосвязь видов учебных занятий	24
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	25
6.1. Карта обеспеченности литературой	25
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)	27
6.4. Программное обеспечение	27
7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций	27
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	28
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	30
9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся	31
9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	31
Изменения	33

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Химия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» профиль: «Управление качеством и безопасностью продуктов питания». Дисциплина реализуется в институте Пищевых производств кафедрой химии.

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 защиты лабораторных работ, письменных контрольных работ, тестирования; промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой во 2 семестре и экзамена в 3 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 36 часов, лабораторные занятия 108 часов и 108 часов самостоятельной работы студента, экзамен 36 часов. Из них во втором семестре – лекций 18 часов, лабораторных занятий 54 часа, самостоятельной работы 72 часа; в третьем семестре – лекций 18 часов, лабораторных занятий 54 часа, самостоятельной работы 36 часов, экзамен 36 часов.

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

Дисциплина «Химия» включена в ОПОП, в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Химия», является школьный курс химии, физики, математики.

Дисциплина «Химия» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: биоорганическая химия, биохимия сельскохозяйственной продукции, стандартизация и сертификация сельскохозяйственной продукции, качество продуктов и организация здорового питания населения, методы и средства оценки качества сырья и пищевой продукции, безопасность пищевого сырья и продуктов питания, теххимический контроль сырья и продуктов питания, органолептический и физико-химический анализ сырья и готовой продукции.

Особенностью дисциплины является то, что она является единым основанием и основополагающим компонентом системы химических знаний. Она закладывает основы понятийного аппарата, теоретических концепций, номенклатурных правил, необходимых для дальнейшего понимания и успешного освоения дисциплин профессионального цикла. Знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, используются при написании выпускной квалификационной работы, а также в профессиональной деятельности.

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в форме текущей и промежуточной аттестации (зачет с оценкой, экзамен).

Целью дисциплины «Химия» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области химии для успешного освоения последующих дисциплин профессионального цикла.

Задачи дисциплины – формирование системы химических знаний, необходимых для профессиональной деятельности.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Знать: номенклатуру и классификацию веществ; основы теорий строения веществ; основы химической термодинамики и кинетики; реакцию способность веществ; свойства основных классов химических соединений.
	ОПК-1.2. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Уметь: проводить расчеты по химическим уравнениям, используя знания основных законов химии; анализировать свойства элементов и их соединений; идентифицировать некоторые вещества; применять полученные знания для изучения дисциплин профессионального цикла.
		Владеть: техникой химического эксперимента и методами обработки его результатов, методами безопасной работы с химическими веществами, приемами безопасной работы с химическими веществами.

3. Организационно-методические данные дисциплины

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

Таблица 2 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 2	№3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	8	288	144	144
Контактные занятия	4	144	72	72
Лекции (Л)	1	36	18/8	18/8
Лабораторные работы (ЛР)	3	108	54/10	54/10
Самостоятельная работа (СРС)	3	108	72	36
Подготовка и сдача экзамена	1	36	-	36
Вид контроля:	Зачет с оценкой, экзамен		Зачет с оценкой	экзамен

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль 1. Основные понятия и теоретические представления в химии.

Модульная единица 1.1. Стехиометрические законы.

Определение химии как одной из естественных наук. 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 сохранения материи, постоянства состава, кратных отношений - границы их применимости. Закон сохранения массы. Уравнения химических реакций как отражение закона сохранения массы веществ, химический эквивалент, закон эквивалентов, химические эквиваленты сложных веществ, способы определения атомной и молекулярной массы веществ, расчеты по химическим формулам и уравнениям.

Модульная единица 1.2. Номенклатура и классификация неорганических соединений.

Простые вещества – металлы и неметаллы. Классификация сложных веществ по составу. Классификация сложных веществ по функциональным признакам. Оксиды, основания, кислоты, соли. Номенклатура неорганических соединений, правила ИЮПАК.

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

Модульная единица 2.1. Периодический закон. Современные представления о строении атомов.

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

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.

Модульная единица 2.2. Окислительно-восстановительные процессы.

Понятие об окислительно-восстановительных процессах. Электродный потенциал, механизм образования двойного электрического слоя на границах "металл-вода", "металл-раствор его соли". Ряд стандартных электродных потенциалов металлов, его термодинамическая основа. Вычисления электродных потенциалов при нестандартных условиях – уравнение Нернста. Электролиз, основные понятия и законы. Примеры электролиза расплавов и растворов с активными и инертными электродами. Коррозия металлов.

Модульная единица 2.3. Строение молекул. Химическая связь.

Понятие химической связи, ее основные характеристики: энергия связи, длина связи, кратность связи, координационное число, валентный угол, полярность связи и молекулы, дипольный момент. Теории ковалентной связи, 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. Понятие о кристаллической решетке, классификация кристаллических решеток по типу химической связи.

Окислительно-восстановительные процессы. Понятие об окислительно-восстановительных процессах. Электродный потенциал, механизм образования двойного электрического слоя на границах "металл-вода", "металл-раствор его соли". Ряд стандартных электродных потенциалов металлов, его термодинамическая основа. Вычисления электродных потенциалов при нестандартных условиях – уравнение Нернста. Электролиз, основные понятия и законы. Примеры электролиза расплавов и растворов с активными и инертными электродами. Коррозия металлов.

Модуль 3. Учения о химическом процессе.

Модульная единица 3.1. Закономерности протекания химических реакций.

Задачи и основные определения 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.

Основы химической кинетики. Химическое равновесие.

Основные понятия химической кинетики: механизм реакции, элементарная стадия, скорость реакции. Зависимость скорости реакции от давления, температуры, концентрации веществ. Закон действия масс, уравнение Аррениуса. Понятие об энергии активации.

Химическое равновесие, константа равновесия. Смещение химического равновесия при действии различных факторов, принцип Ле-Шателье. Определение катализа и катализатора. Особенности различных каталитических реакций, понятие о теориях гомогенного и гетерогенного катализа.

Модуль 4. Химические системы.

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

Особенности вещества в газообразном, жидком и кристаллическом состоянии. Понятие и классификация дисперсных систем. Истинные растворы. Общая характеристика растворов. Типы растворителей. Вода как растворитель. Термодинамика и кинетика процесса растворения веществ. 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. Классификация электролитов на сильные, слабые и средней силы. Факторы, влияющие на степень электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Теория сильных электролитов.

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

Протолитические равновесия в растворах: pH среды, обменные реакции электролитов, произведение растворимости и произведение активности.

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

Гидролиз веществ: определение, степень и константа гидролиза, их связь с pH и константами диссоциации кислоты и основания. Зависимость степени гидролиза солей от температуры и концентрации. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Произведение растворимости. Произведение активностей ионов. Влияние одноименного иона на растворимость малорастворимого электролита. Солевой эффект. Условия образования и растворения осадков.

Модульная единица 4.4. Гетерогенные равновесия.

Химическое равновесие в гетерогенных системах. Произведение растворимости. Произведение активностей ионов. Влияние одноименного иона на растворимость малорастворимого электролита. Солевой эффект. Условия образования и растворения осадков.

Модуль 5. Аналитическая химия.

Модульная единица 5.1. Основные понятия и законы, используемые в аналитической химии. Основные принципы качественного анализа.

Аналитическая химия. Предмет и методы. Основные этапы развития и формирования аналитической химии как науки. Основные понятия химии: атом, молекула, ион, моль и молярная масса, эквивалент и молярная масса эквивалента. Законы: сохранения массы, постоянства состава, кратных отношений, эквивалентов. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.

Общая схема аналитических определений. Классификация методов анализа. Основы качественного анализа и идентификация соединений. Особенности аналитических реакций и способы их выполнения. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. Качественные реакции как реакции между ионами. Дробный и систематический анализ. Периодическая система элементов как основа аналитической классификации ионов. Групповые реагенты. Качественные реакции катионов и анионов. Анализ сухих солей.

Модульная единица 5.2. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах.

Закон действия масс. Химическое равновесие в гомогенных системах. Константа химического равновесия. Протолитическая теория кислот и оснований. Константа диссоциации слабого электролита. Сильные электролиты в растворах. Активность. Коэффициент активности и ионная сила. Диссоциация воды. Водородный показатель pH . Вычисление pH водных растворов кислот и оснований. Буферные растворы. Расчет pH буферных растворов. Гидролиз солей. Расчет pH гидролизующихся солей.

Химическое равновесие в гетерогенных системах. Произведение растворимости. Произведение активностей ионов. Влияние одноименного иона на растворимость мало-растворимого электролита. Солевой эффект. Условия образования и растворения осадков.

Модульная единица 5.3. Количественный анализ.

Химические методы анализа. Гравиметрический метод анализа.

Задачи количественного анализа. Классификация методов количественного анализа. Химические методы анализа. Лабораторное оборудование в количественном анализе. Аналитические весы и техника взвешивания. Аналитическая посуда. Метрологические характеристики методов анализа. Классификация погрешностей. Правильность, воспроизводимость и точность анализа. Статистическая обработка результатов анализа.

Гравиметрический анализ. Сущность гравиметрического анализа и области его применения. Основные операции, применяемые в гравиметрии. Подготовка вещества к анализу. Взятие средней пробы. Взятие навески. Подбор растворителя и растворение навески. Подбор осадителя. Осаждение. Условия осаждения кристаллических и аморфных осадков. Фильтрование. Соосаждение. Промывание осадка. Высушивание и прокалывание осадка. Вычисления в гравиметрическом анализе. Гравиметрический фактор. Гравиметрическая форма. Применение гравиметрического анализа для определения кристаллизационной воды в кристаллогидратах и влажности пищевых продуктов или почвы.

Модульная единица 5.4. Титриметрический метод анализа.

Сущность титриметрического анализа. Область его применения. Измерительная посуда. Основные понятия, используемые в титриметрии. Основные приемы титриметрических определений. Классификация методов титриметрического анализа. Стандартные и рабочие растворы. Стандартизация раствора титранта. Кривые титрования. Расчеты в титриметрическом анализе. Принцип эквивалентности.

Кислотно-основное титрование. Основные реакции, лежащие в основе метода. Применение кислотно-основного титрования. Стандартные и рабочие растворы, способы их приготовления. Кислотно-основные индикаторы. Кривые титрования. Расчеты. Использование метода кислотно-основного титрования для определения концентрации щелочи в растворе и определения карбонатной жесткости воды.

Осадительное титрование. Сущность осадительного титрования. Аргентометрия.

Окислительно-восстановительное титрование. Сущность перманганатометрии. Определение содержания железа в соли Мора.

Комплексные соединения в аналитической химии. Равновесия в растворах координационных соединений. Константы устойчивости комплексных соединений. Комплексометрическое титрование. Комплексометрия. Сущность хелатометрического титрования. Рабочие растворы. Индикаторы. Практическое применение. Определение общей жесткости воды.

Модульная единица 5.5. Физико-химические методы анализа.

Общая характеристика физико-химических методов анализа. Классификация, преимущества и ограничения. Оптические методы анализа. Количественный фотометрический анализ, прямая и косвенная фотометрия. Гибридные методы анализа. Качественный и количественный спектральный анализ. Фотометрия пламени, как вариант эмиссионного спектрального анализа. Атомно- абсорбционный метод анализа. Люминесцентный анализ.

Другие оптические методы анализа: (рефрактометрия, поляриметрия). Применение методов в анализе пищевых продуктов.

Электрохимические методы анализа. Классификация методов. Прямые и косвенные методы. Потенциометрия. Вольтамперометрия. Полярографический анализ. Электрогравиметрия. Кулонометрический анализ и кулонометрическое титрование.

Хроматографический метод анализа.

Методы разделения и концентрирования.

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа			Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	ПЗ	
2 семестр					
Модуль 1. Основные понятия и законы химии. Неорганические вещества.	24	2	12	-	10
Модульная единица 1.1. Стехиометрические законы	13	2	6	-	5
Модульная единица 1.2. Номенклатура и классификация неорганических соединений	11	-	6	-	5
Модуль 2. Строение вещества	32	4	18	-	10
Модульная единица 2.1. Периодический закон. Современные представления о строении атомов	12	2	6	-	4
Модульная единица 2.2. Окислительно-восстановительные процессы.	9	-	6	-	3
Модульная единица 2.3. Строение молекул. Химическая связь.	11	2	6	-	3
Модуль 3. Условия и направления протекания химических реакций.	24	2	12	-	10
Модульная единица 3.1. Закономерности протекания химических реакций.	24	2	12	-	10
Модуль 4. Химические системы	64	10	12	-	42
Модульная единица 4.1. Дисперсные системы. Растворы. Свойства растворов электролитов и неэлектролитов.	12	2	-	-	10
Модульная единица 4.2.	18	2	6	-	10

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа			Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	ПЗ	
2 семестр					
Равновесия в растворах электролитов. Теория электролитической диссоциации.					
Модульная единица 4.3. Кислотно-основные равновесия. Гидролиз солей.	20	4	6	-	10
Модульная единица 4.4. Гетерогенные равновесия.	14	2	-	-	12
3 семестр					
Модуль 5. Аналитическая химия.	108	18	54	-	36
Модульная единица 5.1 Основные понятия и законы, используемые в аналитической химии. Основные принципы качественного анализа.	38	4	24		10
Модульная единица 5.2. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах.	16	6	-		10
Модульная единица 5.3. Количественный анализ. Химические методы анализа. Гравиметрический метод анализа	12	2	6		4
Модульная единица 5.4. Титриметрический метод анализа.	26	4	18		4
Модульная единица 5.5. Физико-химические методы анализа	16	2	6		8
ИТОГО	252	36	108	-	108

4.2. Содержание модулей дисциплины

4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
2 семестр				18
1.	Модуль 1. Основные понятия и законы химии. Неорганические вещества			2
	Модульная единица 1.1. Стехиометрические законы.	Лекция № 1. Основные понятия и законы химии. (лекция-беседа)	тестирование в системе Moodle, зачет с оценкой	2
2.	Модуль 2. Строение вещества			4

¹Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 2.1. Периодический закон. Современные представления о строении атомов	Лекция № 2. Строение атома. Периодический закон. (лекция-беседа)	тестирование в системе Moodle, зачет с оценкой	2
	Модульная единица 2.3. Строение молекул. Химическая связь.	Лекция № 3. Химическая связь. (лекция-беседа)	тестирование в системе Moodle, зачет с оценкой	2
3.	Модуль 3. Условия и направления протекания химических реакций.			2
	Модульная единица 3.1. Закономерности протекания химических реакций.	Лекция № 4. Закономерности протекания химических реакций. (лекция-беседа)	тестирование в системе Moodle, зачет с оценкой	2
4.	Модуль 4. Химические системы			10
	Модульная единица 4.1. Дисперсные системы. Растворы. Свойства растворов электролитов и неэлектролитов.	Лекция № 5. Дисперсные системы. Свойства растворов электролитов и неэлектролитов.	тестирование в системе Moodle, зачет с оценкой	2
	Модульная единица 4.2. Равновесия в растворах электролитов. Теория электролитической диссоциации.	Лекция № 6. Теория электролитической диссоциации.	тестирование в системе Moodle, зачет с оценкой	2
	Модульная единица 4.3. Кислотно-основные равновесия. Гидролиз солей.	Лекция № 7. Диссоциация воды. Водородный показатель pH.	тестирование в системе Moodle, зачет с оценкой	2
		Лекция № 8. Гидролиз солей.	тестирование в системе Moodle, зачет с оценкой	2
	Модульная единица 4.4. Гетерогенные равновесия.	Лекция № 8. Гетерогенные равновесия.	Тестирование в системе Moodle, зачет с оценкой	2
3 семестр				18
5	Модуль 5. Аналитическая химия			18
	Модульная единица 5.1. Основные понятия и законы, используемые в аналитической химии. Основные принципы качественного анализа.	Лекция № 10. Аналитическая химия. Качественный анализ. (лекция-беседа)	тестирование в системе Moodle, экзамен	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 5.1. Основные понятия и законы, используемые в аналитической химии. Основные принципы качественного анализа.	Лекция № 11. Теоретические основы аналитической химии. (лекция-беседа)	тестирование в системе Moodle, экзамен	2
	Модульная единица 5.2. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах.	Лекция № 12. Равновесия в растворах. Теория Дебая-Хюккеля. (лекция-беседа)	тестирование в системе Moodle, экзамен	2
	Модульная единица 5.2. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах.	Лекция № 13. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. (лекция-беседа)	тестирование в системе Moodle, экзамен	2
	Модульная единица 5.2. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах.	Лекция № 14. Буферные растворы. Гидролиз солей.	тестирование в системе Moodle, экзамен	2
	Модульная единица 5.3. Количественный анализ. Химические методы анализа. Гравиметрический метод анализа.	Лекция № 15. Количественный анализ. Гравиметрия.	тестирование в системе Moodle, экзамен	2
	Модульная единица 5.4. Титриметрический метод анализа.	Лекция № 16. Титриметрия. Кислотно-основное титрование.	тестирование в системе Moodle, экзамен	2
	Модульная единица 5.4. Титриметрический метод анализа.	Лекция № 17. Осадительное, окислительно-восстановительное титрование и комплексометрическое титрование.	тестирование в системе Moodle, экзамен	2
	Модульная единица 5.5. Физико-химические методы анализа.	Лекция № 18. Физико-химические методы анализа.	тестирование в системе Moodle, экзамен	2
ВСЕГО				36

4.4. Лабораторные/практические/семинарские 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
2 семестр				
Модуль 1 Основные понятия и законы химии. Неорганические вещества				12
1	Модульная единица 1.1. Стехиометрические законы.	Занятие № 1. Стехиометрические законы (работа в малых группах).	Защита л. р., тестирование в системе Moodle, экзамен	6
2	Модульная единица 1.2. Номенклатура и классификация неорганических соединений	Лабораторная работа № 2. Свойства оксидов, оснований, кислот и солей (работа в малых группах).	Защита л. р., тестирование в системе Moodle, экзамен	6
Модуль 2. Строение вещества				18
3	Модульная единица 2.1. Периодический закон. Современные представления о строении атомов	Лабораторная работа № 3. Периодический закон. Современные представления о строении атомов.	Защита л. р., тестирование в системе Moodle, экзамен	6
4	Модульная единица 2.2. Окислительно-восстановительные процессы.	Лабораторная № 4. Окислительно-восстановительные реакции.	Защита л. р., тестирование в системе Moodle, экзамен	6
5	Модульная единица 2.3. Строение молекул. Химическая связь	Лабораторная работа № 5. Строение молекул. Химическая связь	Защита л. р., тестирование в системе Moodle, экзамен	6
Модуль 3. Условия и направления протекания химических реакций.				12
6,7	Модульная единица 3.1. Закономерности протекания химических реакций.	Лабораторная № 6. Скорость химических реакций.	Защита л. р., тестирование в системе Moodle, экзамен	6
		Лабораторная № 7. Химическое равновесие.		6
Модуль 4. Химические системы				12

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
8	Модульная единица 4.2. Равновесия в растворах электролитов. Теория электролитической диссоциации.	Лабораторная № 8. Электролитическая диссоциация.	Защита л. р., тестирование в системе Moodle, экзамен	6
9	Модульная единица 4.3. Кислотно-основные равновесия. Гидролиз солей.	Лабораторная № 9. Гидролиз солей.	Защита л. р., тестирование в системе Moodle, экзамен	6
3 семестр				54
Модуль 5. Аналитическая химия				54
10	Модульная единица 5.1. Основные понятия и законы, используемые в аналитической химии. Основные принципы качественного анализа.	Лабораторная работа №10. Правила работы в аналитической лаборатории. Качественный анализ. Классификация катионов и анионов.	Защита л. р., тестирование в системе Moodle, экзамен	6
11	Модульная единица 5.1. Основные понятия и законы, используемые в аналитической химии. Основные принципы качественного анализа.	Лабораторная работа №11. Качественные реакции катионов 1-2 аналитических групп. Контрольная задача «Анализ смеси катионов 1-2 аналитических групп» (работа в малых группах).	Защита л. р., тестирование в системе Moodle, экзамен	6
12	Модульная единица 5.1. Основные понятия и законы, используемые в аналитической химии. Основные принципы качественного анализа.	Лабораторная работа №12. Качественные реакции анионов 1-3 аналитических групп. Контрольная задача «Анализ смеси анионов 1-3 аналитических групп» (работа в малых группах).	Защита л. р., тестирование в системе Moodle, экзамен	6
13	Модульная единица 5.1. Основные понятия и законы, используемые в аналитической химии. Основные принципы качественного анализа.	Лабораторная работа №13. Анализ сухой соли неизвестного состава.	Защита л. р., тестирование в системе Moodle, экзамен	6
14	Модульная единица 5.3. Количественный анализ. Химические методы анализа. Гравиметрический метод анализа	Лабораторная работа №14. Гравиметрический анализ. Лабораторная работа «Определение влажности пищевых	Защита л. р., тестирование в системе Moodle, экзамен	6

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		продуктов».		
15	Модульная единица 5. 4. Титриметрический метод анализа.	Лабораторная работа №15. Кислотно-основное титрование. Лабораторная работа «Определение концентрации NaOH в растворе».	Защита л. р., тестирование в системе Moodle, экзамен	6
16	Модульная единица 5. 4. Титриметрический метод анализа.	Лабораторная работа №16. Окислительно-восстановительное титрование. Перманганометрия. Лабораторная работа «Определение содержания железа(II) в растворе соли Мора».	Защита л. р., тестирование в системе Moodle, экзамен	6
17	Модульная единица 5. 4. Титриметрический метод анализа.	Лабораторная работа №17. Комплексонометрия. Лабораторная работа «Определение общей жесткости воды».	Защита л. р., тестирование в системе Moodle, экзамен	6
18	Модульная единица 5.5. Физико-химические методы анализа.	Лабораторная работа №18. Знакомство с физико-химическими методами анализа.	Защита л. р., тестирование в системе Moodle, экзамен	6
ВСЕГО				108

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

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (36 часов) и практические (108 часов). Самостоятельная работа (108 часов) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через собеседование, защиты отчетов лабораторных работ.

Контроль самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям осуществляется с помощью электронного обучающего курса <https://e.kgau.ru/course/view.php?id=4771>. Форма контроля – зачет с оценкой во втором семестре и экзамен в третьем семестре.

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 практическим и лабораторным занятиям;

выполнение типовых расчетов и домашних заданий;
 подготовка к выполнению контрольных работ;
 подготовка к семинарам и коллоквиумам;
 подготовка к олимпиадам, студенческим конференциям;
 выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;
 самотестирование по контрольным вопросам (тестам);
 самостоятельная работа с обучающими программами в компьютерных классах и в домашних условиях;

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	Кол-во часов
Модуль 1. Модуль 1 Основные понятия и законы химии. Неорганические вещества.			10
1.	Модульная единица 1.1. Стехиометрические законы.	Стехиометрические законы в химии.	5
2.	Модульная единица 1.2. Номенклатура и классификация неорганических соединений.	Номенклатура и классификация неорганических соединений. Связь между классами неорганических соединений.	5
Модуль 2. Строение вещества			10
3.	Модульная единица 2.1. Периодический закон. Современные представления о строении атомов.	История открытия периодического закона. Первоначальная и современная формулировки. Структура периодической системы.	4
4.	Модульная единица 2.2. Окислительно-восстановительные процессы.	Вычисления электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Электролиз, основные понятия и законы. Коррозия металлов.	3
5.	Модульная единица 2.3. Строение молекул. Химическая связь.	Типы химической связи Межмолекулярные взаимодействия.	3
Модуль 3. Условия и направления протекания химических реакций.			10
6.	Модульная единица 3.1. Закономерности протекания химических реакций.	Термодинамическая оценка возможности самопроизвольной химической реакции. Особенности различных каталитических реакций, гомогенный и гетерогенный катализ. Зависимость скорости реакции от присутствия катализатора. Виды катализа. Химическое равновесие.	10
Модуль 4. Химические системы			42

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
7	Модульная единица 4.1. Дисперсные системы. Растворы. Свойства растворов электролитов и неэлектролитов.	Термодинамика и кинетика процесса растворения веществ Электролиты и неэлектролиты. Диффузия. Осмос.	10
8	Модульная единица 4.2. Равновесия в растворах электролитов. Теория электролитической диссоциации.	Количественные характеристики диссоциации. Механизм диссоциации. Диссоциация воды.	10
9	Модульная единица 4.3. Кислотно-основные равновесия. Гидролиз солей..	Протолитические равновесия в растворах. рН. Типы гидролиза. Количественные характеристики гидролиза.	10
10	Модульная единица 4.4. Гетерогенные равновесия.	Физико-химические методы анализа. Роль аналитической химии в хозяйственной деятельности.	12
Модуль 5. Аналитическая химия			36
11	Модульная единица 5.1. Основные понятия и законы, используемые в аналитической химии. Основные принципы качественного анализа.	Подготовка к защите лабораторных работ. Основные понятия химии: атом, молекула, ион, моль и молярная масса, эквивалент и молярная масса эквивалента. Законы: сохранения массы, постоянства состава, кратных отношений, эквивалентов – повторение курса общей и неорганической химии.	10
12	Модульная единица 5.2. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах.	Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к защите контрольной задачи. Закон действия масс. Химическое равновесие в гомогенных системах. Константа химического равновесия. Теория электролитической диссоциации.	10
13	Модульная единица 5.3. Количественный анализ. Химические методы анализа. Гравиметрический метод анализа	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы. Решение расчетных задач.	4
14	Модульная единица 5.4. Титриметрический метод анализа.	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы. Решение расчетных задач.	4
15	Модульная единица 5.5. Физико-химические методы анализа.	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы. Решение расчетных задач.	8
ВСЕГО			108

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

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	В учебном плане не 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-1	все	все	подготовка к занятиям, защите работ, тестированию, зачету, экзамену. оформление отчета.		защита работ, тестирование, зачет с оценкой, экзамен

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

1. Центральный официальный портал РФ «Официальная Россия» URL: <http://gov.ru>
2. Электронно-библиотечные системы «Лань» (e.lanbook.com), «Агрилиб» <http://ebs.rgazu.ru>, «Юрайт» www.biblio-online.ru, <http://kbsu.ru>
4. Научная электронная библиотека URL: <http://elibrary.ru/default.asp>
5. Научные статьи, диссертации, авторефераты из электронных научных библиотек <http://www.scholar.ru>

6.3. Программное обеспечение

1. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
2. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800-191210-144044-563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021;
4. Справочная правовая система «Консультант+» - Договор сотрудничества №20175200206 от 01.06.2016;
5. Справочная правовая система «Гарант» - Учебная лицензия;
6. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»;
7. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Договор сотрудничества.
8. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО;
9. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - Бесплатно распространяемое ПО;
10. Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО.

Информационные базы

Информационно-аналитическая система «Статистика» www.ias-stat.ru

Информационно-аналитическая система Росстат <https://rosstat.gov.ru/>

При изучении дисциплины «Химия» с бакалаврами в течение 2 семестра проводятся лекции и лабораторные занятия. Зачет определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 10).

Итоговая оценка знаний студентов учитывает результаты модульно-рейтинговой системы контроля знаний.

Таблица 10

Рейтинг-план дисциплины «Химия»

Дисциплинарные модули	Календарный модуль 1				Итого баллов
	баллы по видам работ				
	выполнение лабораторных	тестирование	защита лабораторных работ	Итоговое тестирование (зачет с оценкой, экзамен)	
ДМ ₁	3	8	6		17
ДМ ₂	3	8	7		18
ДМ ₃	3	8	3		14
ДМ ₄	9	8	14		31
Итоговое тестирование					20
Итого за КМ ₁	18	32	30	20	100
Календарный модуль 2					
ДМ ₅	30	10	40	20	100
Итого за КМ ₂	30	10	40	20	100

Виды текущего контроля: (защита лабораторных работ, контрольные работы, тестирование).

Промежуточный контроль – зачет с оценкой (второй семестр), экзамен (3 семестр).

Текущая аттестация студентов производится лектором и преподавателем, ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- письменные контрольные работы;
- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ (отчет);
- тестирование;

отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам.

Контроль освоения модульной дисциплины «Химия» осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы, включающей входной (в начале изучения модульной дисциплины), текущий (на занятиях), рубежный (по модулям) и выходной контроль (зачёт) знаний, умений и навыков студентов.

Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности – посещение занятий, защита работ, прохождение тестового контроля и т.п.

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.

Если по результатам текущих и рубежных рейтингов 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 для самостоятельной работы.

Студент, пропустивший лабораторные работы, обязан отработать их в указанное преподавателем время и защитить работу. Дополнительно выставляются баллы за участие в НИРС и олимпиаде.

Промежуточный контроль по результатам второго семестра по дисциплине «Химия» в третьем семестре проходит в форме зачета с оценкой.

Промежуточный контроль по результатам третьего семестра по дисциплине «Химия» проходит в форме экзамена, который включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач. Так же учитывается количество баллов, набранных студентом в течение семестра.

Студент, пропустивший лабораторные работы, обязан отработать их в указанное преподавателем время и защитить работу. Недостающие баллы пополняются решением расчетных задач и устным опросом.

Итоговая оценка знаний студентов учитывает результаты модульно-рейтинговой системы контроля знаний.

Итоговая оценка устанавливается в соответствии со следующей балльной шкалой: более 86 баллов – «отлично», 74-86 – «хорошо», 60-73 – «удовлетворительно», менее 60 баллов – «неудовлетворительно».

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 работы	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, выполнения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная химическими оборудованием и реактивами: водяная баня 6-местная ТБ-6, иономер лабораторный И-160, рН-метр-иономер рХ-150МП, весы ВЛТЭ-150, электроплитка бытовая ЭПТ-2-2/220, химическая посуда общего назначения, фотометр фотоэлектрический КФК-2, весы электронные ЕК-3000. Тематические таблицы и стенды: «Электрохимический ряд напряжений металлов», «Периодическая таблица химических элементов Д.И.Менделеева», «Электролиз растворов электролитов», «Таблица растворимости неорганических соединений», «Константы диссоциации слабых электролитов», «Произведения растворимости малорастворимых электролитов».
Самостоятельная работа	Помещения для самостоятельной работы с привлечением электронных и интернет-ресурсов компьютерного класса.

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

Одной из задач для изучающих дисциплину «Химия» является выработка осознания важности, необходимости и полезности знания дисциплины для дальнейшей работы специалистами в области агроэкологии и производстве сельскохозяйственной продукции.

Для преподавания дисциплины используются лекционные занятия с использованием наглядных пособий, специального мультимедийного оборудования; групповые задания при проведении лабораторных занятий.

Все виды занятий по дисциплине «Химия» преподаватели проводят в соответствие с общими требованиями к проведению лекций, практических и семинарских занятий, организации самостоятельной работы студентов.

С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных и практических занятий использовать современные технические средства обучения, наглядные пособия и раздаточные материалы.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет студентам информацию о возможности использования по разделам дисциплины интернет ресурсов и программных продуктов, применяемых на кафедре. Студенты также могут воспользоваться дистанционным курсом на платформе Moodle. Содержание занятий определяется календарным тематическим планом, который в своей содержательной части может учитывать интересы направлений подготовки специалиста.

При наличии академических задолженностей, связанных с их пропусками, преподаватель выдает задание студенту в виде задач по пропущенной теме занятия и задание для выполнения лабораторной работы.

Для контроля знаний студентов по данной дисциплине проводится текущий и промежуточный контроль:

– Текущий контроль проводится с целью определения качества усвоения лекционного и практического материала. Наиболее эффективным является его проведение в письменной форме – по тестам и самостоятельно выполненным контрольным работам. Контроль проводится в виде сдачи всеми без исключения студентами указанных заданий во время проведения занятий. Устно студент должен защитить лабораторные работы и представить письменный отчет.

– Промежуточный контроль по курсу – зачет с оценкой во втором семестре и экзамен в третьем семестре.

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.

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.

РЕЦЕНЗИЯ НА РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»

составленную Поддубных Л.П. для студентов Института Пищевых
производств, 35.03.07 (4.35.03.07)

«Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Рабочая программа по дисциплине «ХИМИЯ» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО для направления подготовки 35.03.07 (4.35.03.07) «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

В программе системно изложены вопросы по теоретическим основам химии, стехиометрическим законам, вопросы, связанные с изучением основных закономерностей химических реакций, протекающих в растворах, теоретических основ общей, неорганической и аналитической химии, основ качественного и количественного химического анализа, физико-химических методов анализа. В лекционном материале подробно рассматриваются теоретические вопросы, которые способствуют глубокому пониманию сущности химии, представлены вопросы по стехиометрическим законам, а также связанные с изучением основных закономерностей химических реакций, протекающих в растворах, теоретических основ общей, неорганической и аналитической химии, основ качественного и количественного химического анализа, физико-химических методов анализа. Практический курс построен таким образом, чтобы студенты могли освоить основные химические приемы, получили навыки практической работы. Исследовательская часть программы способствует более глубокому изучению дисциплины и формирует у студентов способности к самостоятельной деятельности, тем самым формируя основные профессиональные компетенции, обеспечивает общенаучную подготовку в плане непрерывной химической подготовки с учетом основных областей будущей работы специалистов (предприятий переработки сырья). В результате этих исследований студенты должны быть способными к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения.

Материал в программе представлен последовательно, методически грамотно, с учетом современных требований для изучения предмета.

Целевое назначение, актуальность, соответствие требованиям и уровень изложения позволяет рекомендовать данную программу для изучения дисциплины «Химия».



Дурнев В.Ф., канд. химических наук,
генеральный директор ООО «МедПроект»