

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета агрономии, агрохимии
и экологии Пичугин А.П.

«25»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.12 Химия

Направление подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль): **«Агрохимическая оценка и рациональное использование почв»**

Квалификация выпускника: бакалавр

Факультет агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра химии

Разработчик рабочей программы:
доцент, к.х.н., доцент Перегочая О.В.

Воронеж – 2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденным приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 № 702 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение" (Зарегистрировано в Минюсте России 15.08.2017 N 47786).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии (протокол № 9 от 24.05.2024 г.).

Заведующий кафедрой  **(Шапошник А.В.)**

подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол №10 от 24.06.2024 г.).

Председатель методической комиссии  **Несмеянова М.А.**

подпись

Рецензент рабочей программы профессор кафедры аналитической химии Воронежского государственного университета доктор химических наук Зяблов А. Н.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Целью курса «Химии» является формирование у обучающихся знаний о строении и свойствах неорганических и органических веществ, их смесей, общих закономерностях протекания химических реакций, о теоретических основах аналитической химии; обучение приемам выполнения химических и физико-химических (инструментальных) методов анализа различных объектов; подготовка к решению профессиональных задач, связанных с оценкой содержания соединений биогенных и токсичных элементов, а также природных органических веществ в составе удобрений, химических средств защиты, кормов, премиксов, питьевой воды и т.д., а также при определении качества сельскохозяйственной продукции.

1.2. Задачи дисциплины

Задачи дисциплины «Химии» заключаются в формировании у обучающихся знаний о составе, строении и свойствах веществ различного происхождения и их смесях, закономерностях химических превращений, методах идентификации и определения содержания веществ; умений производить стехиометрические расчеты и составлять схемы химических реакций, идентифицировать и определять содержание компонентов в образцах, имеющих отношение к сельскохозяйственному производству.

1.3. Предмет дисциплины

Предметом изучения дисциплины «Химия» являются: химические понятия и законы, закономерности протекания химических реакций, строение вещества, смеси и растворы веществ, Периодическая система элементов и Периодический закон, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ, способность к комплексообразованию, соединения биогенных и токсичных элементов; химические, физико-химические и физические (инструментальные) методы анализа; основные классы органических соединений, их химические свойства и способы получения, природные соединения.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина «Химия» относится к Блоку 1, обязательной части образовательной программы, обязательная дисциплина Б1.О.12.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Освоение учебной дисциплины «Химия» является базой для последующего изучения дисциплин: «Физиология и биохимия растений», «Защита растений», «Общее почвоведение», «Агрохимия», «Методы агрохимических исследований», «Сельскохозяйственная экология».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	<u>Обучающийся должен знать:</u>	
		ИД1 ОПК-1	Знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии
		<u>Обучающийся должен уметь:</u>	
		ИД2 ОПК-1	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности
		<u>Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:</u>	
		ИД3 ОПК-1	Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестры		Всего
	2	3	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	6 / 216	6 / 216	12 / 432
Общая контактная работа*, ч	90,15	70,75	160,9
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	125,85	145,25	271,1
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	90	70,5	160,5
лекции	36	28	64
практические занятия	-	-	-
лабораторные работы	54	42	96
групповые консультации	-	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***, ч	117	127,5	244,5
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	0,15	0,25	0,4
курсовая работа	-	-	-
курсовой проект	-	-	-
зачет	0,15	-	0,15
экзамен	-	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	8,85	17,75	26,6

выполнение курсового проекта	-	-	-
выполнение курсовой работы	-	-	-
подготовка к зачету	8,85	-	8,85
подготовка к экзамену	-	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	зачет	экзамен	Зачет, экзамен

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс		Всего
	1	2	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	7 / 252	6 / 180	12 / 432
Общая контактная работа*, ч	24,15	18,75	42,9
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	227,85	161,25	389,1
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	24,0	70,5	94,5
лекции	10	6	16
практические занятия	-	-	-
лабораторные работы	14	12	26
групповые консультации	-	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***, ч	219	143,5	362,5
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	0,15	0,25	0,4
курсовая работа	-	-	-
курсовой проект	-	-	-
зачет	0,15	-	0,15
экзамен	-	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	8,85	17,75	26,6
выполнение курсового проекта	-	-	-
выполнение курсовой работы	-	-	-
подготовка к зачету	8,85	-	8,85
подготовка к экзамену	-	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	зачет	экзамен	Зачет, экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Общая и неорганическая химия.

Подраздел 1.1. Основные законы химии. Строение вещества.

Основные понятия и стехиометрические законы. Электронная структура атомов. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Периодический закон. Периодичность изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств элементов. Химическая связь, строение молекул, межмолекулярные взаимодействия.

Подраздел 1.2. Закономерности протекания химических реакций.

Термодинамические и кинетические закономерности протекания химических реакций. Особенности энергетических превращений при протекании химических, физико-химических, термохимических, фотохимических и электрохимических процессов. Скорость химической реакции и основные факторы, влияющие на скорость химической реакции. Понятие о катализе. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия и факторы влияющие на него. Принцип Ле-Шателье.

Подраздел 1.3. Дисперсные системы. Свойства растворов.

Растворы, причины их образования. Классификация систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Состав и способы выражения состава растворов. Коллигативные свойства растворов. Способы получения и особенности поведения коллоидных систем. Устойчивость коллоидных и грубодисперсных систем. Природные и биологические объекты как полидисперсные системы.

Подраздел 1.4. Ионные взаимодействия.

Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Реакции в растворах электролитов. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Характер среды в растворах кислот, оснований, солей. Гидролиз солей. Состав и свойства буферных растворов. Буферная ёмкость. Роль ионных взаимодействий в природных процессах. Ионный обмен в почвах.

Подраздел 1.5. Окислительно-восстановительные взаимодействия.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Основные окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Окислительно-восстановительный потенциал. Роль окислительно-восстановительного потенциала в биологических системах.

Подраздел 1.6. Комплексообразование.

Комплексные соединения. Координационная теория Вернера. Строение, номенклатура и устойчивость комплексных соединений Константа устойчивости комплексных соединений.

Подраздел 1.7. Классификация и свойства неорганических веществ.

Получение и химические свойства основных классов неорганических соединений: оксидов, кислот, оснований и солей. Распространённость и биологическая роль элементов в природе. Химические свойства s-, p-, d-элементов. Качественные реакции.

Раздел 2. Органическая химия.

Подраздел 2.1. Теоретические основы органической химии.

Основные положения теории химического строения. Стереохимическая теория. Электронные представления о типах связей в органических молекулах. Типы и механизмы органических реакций. Классификация органических соединений. Понятие о функциональных группах и гомологических рядах.

Подраздел 2.2. Углеводороды.

Изомерия, номенклатура, способы получения и свойства углеводородов (алканов, алкенов, алкодиенов, алкинов). Процессы полимеризации (полиэтилен, его применение в сельском хозяйстве). Терпены (скипидар, камфара). Особенности ароматической связи. Свойства аренов.

Подраздел 2.3. Кислородсодержащие соединения. Окси-, оксо- и карбоксисоединения.

Одноатомные и многоатомные спирты (изомерия, свойства, особенности поведения гидроксильной группы). Глицерин, его биологическое значение в синтезе жиров. Фенолы, их свойства и антисептическая активность.

Классификация и химические свойства альдегидов и кетонов. Классификация, важнейшие представители.

Химические свойства карбоновых кислот и их роль в биохимических и микробиологических процессах. Понятие о геометрической изомерии непредельных кислот. Важ-

нейшие оксикислоты (молочная, яблочная, винная, лимонная). Оптическая изомерия оксикислот. Ароматические оксикислоты (дубильные вещества). Альдегидо- и кетонкислоты. Качественные реакции на кислородсодержащие функциональные группы.

Подраздел 2.4. Липиды. Жиры.

Липиды. Жиры. Их классификация, строение, свойства и биологическая роль в качестве энергетических материалов живого организма, участие в липидном обмене животного организма. Роль сложных липидов в формировании клеточных мембран. Воски. Мыла и моющие средства. Простые и сложные эфиры.

Подраздел 2.5. Углеводы. Высокомолекулярные соединения (ВМС).

Классификация углеводов. Монозы – пентозы и гексозы. Оптическая изомерия моносахаридов (D- и L – формы). Таутомерные превращения углеводов (α - и β - формы, пиранозы и фуранозы). Химические свойства моносахаридов. Процессы брожения углеводов и их роль в микробиологии и физиологии животных. Ди- и полисахариды (сахароза, мальтоза, лактоза, пентозаны, гексозаны - крахмал, гликоген и клетчатка, пектиновые вещества), их строение, свойства. Качественные реакции, восстанавливающие и невосстанавливающие сахара. Полисахариды как природные высокомолекулярные соединения (ВМС). Растворы ВМС

Подраздел 2.6. Азотсодержащие соединения. Амины, аминокислоты, белки.

Амины, аминоспирты, нитросоединения. Амиды кислот (мочевина, её применение; аспарагин, глутамин и их роль в растениях). Аминокислоты. Важнейшие представители, заменимые и незаменимые аминокислоты, химические свойства, биологическая роль. Белки, их строение (пептидная связь), классификация, свойства. Свойства растворов белков как растворов ВМС. Качественные реакции на азотсодержащие функциональные группы.

Подраздел 2.7. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.

Гетероциклические соединения (пятичленные и шестичленные гетероциклы, пиримидиновые и пуриновые основания). Пигменты (хлорофилл, гемоглобин крови). Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК) их состав, строение, биологическая роль, понятие о генах (нуклеозиды, нуклеотиды).

Раздел 3. Аналитическая химия

Подраздел 3.1. Основные понятия качественного и количественного анализа.

Основные понятия качественного и количественного анализа. Классификация методов анализа: химические, физико-химические и физические методы. Метрологические параметры измерений. Чувствительность измерений. Точность анализа, систематические и случайные ошибки. Аналитическая реакция. Особенности аналитических реакций и их использование в качественном и количественном анализе. Методы и способы проведения измерений в химическом и инструментальном анализе.

Подраздел 3.2. Химические методы анализа.

Основы гравиметрического анализа: принципы и основные понятия, теоретические закономерности, способы проведения анализа, оборудование и точность проведения экспериментов. Методы гравиметрии и их использование в агрохимическом анализе

Основы титриметрического анализа: принципы и основные понятия титриметрического определения, теоретические закономерности, способы проведения анализа, оборудование и точность проведения экспериментов. Методы титриметрии и их использование в агрохимическом анализе.

Подраздел 3.3. Оптические и спектральные методы анализа.

Явления испускания и поглощения электромагнитной энергии. Понятие электромагнитного спектра вещества. Классификация оптических и спектральных методов анализа.

Молекулярная спектроскопия. Теоретические основы фотометрии, спектрофотометрии, ИК-, УФ- и ЯМР-спектроскопии. Оборудование и методы измерений при работе

на спектральных приборах. Методы спектроскопии в агрохимическом анализе и при экологическом мониторинге.

Методы атомной спектроскопии. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Сущность метода. Применение атомно-абсорбционного анализа в анализе сельскохозяйственных объектов и контроле состояния окружающей среды. Фотометрия пламени как разновидность эмиссионного спектрального анализа. Сущность метода. Принципиальная схема пламенного фотометра. Применение фотометрии пламени в анализе сельскохозяйственных объектов.

Явление светопреломления. Рефрактометрический анализ. Применение рефрактометрии в анализе сельскохозяйственных объектов. Плоскополяризованный свет. Вращение плоскости поляризации растворами оптически активных веществ. Поляриметрический анализ. Применение поляриметрии в анализе сельскохозяйственных объектов.

Подраздел 3.4. Электрохимические методы анализа

Основные понятия электрохимии. Потенциометрия. Классификация потенциометрических методов анализа. Основные приемы ионметрии. Определение точки эквивалентности с помощью кривых титрования. Виды электродов и приемы работы с ними. Приборы и техника измерений в потенциометрии. Потенциометрия в анализе сельскохозяйственных объектов.

Полярографический метод анализа. Теоретические основы. Прямая полярография. Виды электродов: поляризующийся катод, неполяризующийся анод. Полярографическая волна (вольтамперограмма). Качественный и количественный анализ с помощью полярографической волны. Применение метода в анализе сельскохозяйственных объектов

Подраздел 3.5. Хроматографические методы анализа.

Определение хроматографии. Основные хроматографические термины. Классификация хроматографических методов анализа. Виды хроматографов. Принципиальная схема хроматографа. Виды детектирования в газовой и жидкостной хроматографии. Масс-спектральная хроматография.

Ионообменная хроматография. Основные положения ионного обмена. Иониты и их свойства. Подвижная фаза в ионообменной хроматографии. Теоретические основы разделения. Ионообменная хроматография биохимических смесей. Практическое использование ионообменной хроматографии для аналитических целей.

Жидкостная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Теоретические основы метода. Нормально-фазовый и обращенно-фазовый варианты ВЭЖХ. Методы детектирования в ВЭЖХ.

Бумажная хроматография. Теоретические основы метода. Хроматограмма. Различные виды бумажной хроматографии. Разделение и обнаружение ионов методом бумажной хроматографии. Тонкослойная хроматография.

Основные области применения хроматографических методов анализа

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Общая и неорганическая химия.				
Подраздел 1.1. Основные законы химии. Строение вещества.	2	3	-	12

Подраздел 1.2. Закономерности протекания химических реакций.	2	3	-	12
Подраздел 1.3. Дисперсные системы. Свойства растворов.	2	3	-	12
Подраздел 1.4. Ионные взаимодействия	4	3	-	12
Подраздел 1.5. Окислительно-восстановительные взаимодействия.	2	3	-	12
Подраздел 1.6. Комплексообразование.	2	3	-	12
Подраздел 1.7. Классификация и свойства неорганических веществ.	2	6	-	18
Раздел 2. Органическая химия.				
Подраздел 2.1. Теоретические основы органической химии.	2	3	-	12
Подраздел 2.2. Углеводороды.	2	3	-	12
Подраздел 2.3. Кислородсодержащие соединения. Окси-, оксо- и карбоксисоединения.	4	6	-	12
Подраздел 2.4. Липиды. Жиры.	2	3	-	12
Подраздел 2.5. Углеводы. ВМС.	4	6	-	12
Подраздел 2.6. Азотсодержащие соединения. Амины, аминокислоты, белки.	4	6		12
Подраздел 2.7. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.	2	3	-	12
Раздел 3. Аналитическая химия.				
Подраздел 3.1. Основные понятия качественного и количественного анализа.	2	3	-	12
Подраздел 3.2. Химические методы анализа.	8	18	-	12
Подраздел 3.3. Оптические и спектральные методы анализа.	6	9	-	12
Подраздел 3.4. Электрохимические методы анализа	6	6	-	12
Подраздел 3.5. Хроматографические методы анализа.	6	6	-	12
Всего	64	96	-	244,5

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Общая и неорганическая химия.				
Подраздел 1.1. Основные законы химии. Строение вещества.	1	1	-	19
Подраздел 1.2. Закономерности протекания химических реакций.			-	19
Подраздел 1.3. Дисперсные системы. Свойства растворов.			-	19

Подраздел 1.4. Ионные взаимодействия	1	1	-	19
Подраздел 1.5. Окислительно-восстановительные взаимодействия.			-	19
Подраздел 1.6. Комплексообразование.			-	19
Подраздел 1.7. Классификация и свойства неорганических веществ.	1	1	-	19
Раздел 2. Органическая химия.				
Подраздел 2.1. Теоретические основы органической химии.	1	1	-	19
Подраздел 2.2. Углеводороды.			-	19
Подраздел 2.3. Кислородсодержащие соединения. Окси-, оксо- и карбоксисоединения.	1	1	-	19
Подраздел 2.4. Липиды. Жиры.			-	19
Подраздел 2.5. Углеводы. ВМС.			-	19
Подраздел 2.6. Азотсодержащие соединения. Амины, аминокислоты, белки.	1	1		19
Подраздел 2.7. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.			-	19
Раздел 3. Аналитическая химия.				
Подраздел 3.1. Основные понятия качественного и количественного анализа.	2	4	-	19
Подраздел 3.2. Химические методы анализа.	2	4	-	19
Подраздел 3.3. Оптические и спектральные методы анализа.	2	4	-	19
Подраздел 3.4. Электрохимические методы анализа	2	4	-	19
Подраздел 3.5. Хроматографические методы анализа.	2	4	-	20,5
Всего	16	26	-	362,5

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Распространенность и биологическая роль элементов в природе.	Князев, Д.А. Неорганическая химия: учебник для бакалавров, для студентов вузов, обучающихся по агрономическим направлениям подготовки бакалавров и магистров и агрономическим направлениям подготовки дипломированных специалистов / Д.А. Князев, С.Н. Смарилин. — 4-е изд. — Москва: Юрайт, 2012. — С.239-581	34,5	120
2	Химические свойства s-, p-, d-элементов		70	120

3	Хроматографические методы анализа.	Вершинин, В. И. Аналитическая химия : учебник для вузов / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-	70	-
4	Природные высокомолекулярные вещества: полисахариды, белки, нуклеиновые кислоты.	Грандберг, И. И. Органическая химия / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 608 с. — ISBN 978-5-507-47081-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <URL:https://e.lanbook.com/book/326141>	70	122,5
Всего			244,5	362,5

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	
Подраздел 1.1. Основные законы химии. Строение вещества.	ОПК-1	З1	ИД1 _{ОПК-1}
		У1	ИД2 _{ОПК-1}
Подраздел 1.2. Закономерности протекания химических реакций.	ОПК-1	З1	ИД1 _{ОПК-1}
		У1	ИД2 _{ОПК-1}
Подраздел 1.3. Дисперсные системы. Свойства растворов.	ОПК-1	З1	ИД1 _{ОПК-1}
		У1	ИД2 _{ОПК-1}
Подраздел 1.4. Ионные взаимодействия	ОПК-1	З1	ИД1 _{ОПК-1}
		У1	ИД2 _{ОПК-1}
		Н1	ИД3 _{ОПК-1}
Подраздел 1.5. Окислительно-восстановительные взаимодействия.	ОПК-1	З1	ИД1 _{ОПК-1}
		У1	ИД2 _{ОПК-1}
		Н1	ИД3 _{ОПК-1}
Подраздел 1.6. Комплексообразование.	ОПК-1	З1	ИД1 _{ОПК-1}
		У1	ИД2 _{ОПК-1}
Подраздел 1.7. Классификация и свойства неорганических веществ.	ОПК-1	З1	ИД1 _{ОПК-1}
		У1	ИД2 _{ОПК-1}
		Н1	ИД3 _{ОПК-1}
Подраздел 2.1. Теоретические основы органической химии.	ОПК-1	З1	ИД1 _{ОПК-1}
		У1	ИД2 _{ОПК-1}
Подраздел 2.2. Углеводороды.	ОПК-1	З1	ИД1 _{ОПК-1}

		У1	ИД2 _{ОПК-1}
Подраздел 2.3. Кислородсодержащие соединения. Окси-, оксо- и карбоксисоединения.	ОПК-1	З1	ИД1 _{ОПК-1}
		У1	ИД2 _{ОПК-1}
		Н1	ИД3 _{ОПК-1}
Подраздел 2.4. Липиды. Жиры.	ОПК-1	З1	ИД1 _{ОПК-1}
		У1	ИД2 _{ОПК-1}
		Н1	ИД3 _{ОПК-1}
Подраздел 2.5. Углеводы. ВМС.	ОПК-1	З1	ИД1 _{ОПК-1}
		У1	ИД2 _{ОПК-1}
		Н1	ИД3 _{ОПК-1}
Подраздел 2.6. Азотсодержащие соединения. Амины, аминокислоты, белки.	ОПК-1	З1	ИД1 _{ОПК-1}
		У1	ИД2 _{ОПК-1}
		Н1	ИД3 _{ОПК-1}
Подраздел 2.7. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.	ОПК-1	З1	ИД1 _{ОПК-1}
Подраздел 3.1. Основные понятия качественного и количественного анализа.	ОПК-1	З1	ИД1 _{ОПК-1}
		У1	ИД2 _{ОПК-1}
Подраздел 3.2. Химические методы анализа.	ОПК-1	З1	ИД1 _{ОПК-1}
		У1	ИД2 _{ОПК-1}
		Н1	ИД3 _{ОПК-1}
Подраздел 3.3. Оптические и спектральные методы анализа.	ОПК-1	З1	ИД1 _{ОПК-1}
		У1	ИД2 _{ОПК-1}
		Н1	ИД3 _{ОПК-1}
Подраздел 3.4. Электрохимические методы анализа	ОПК-1	З1	ИД1 _{ОПК-1}
		У1	ИД2 _{ОПК-1}
		Н1	ИД3 _{ОПК-1}
Подраздел 3.5. Хроматографические методы анализа.	ОПК-1	З1	ИД1 _{ОПК-1}
		У1	ИД2 _{ОПК-1}
		Н1	ИД3 _{ОПК-1}

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачетно	зачтено

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене, зачете с оценкой

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1.	Основные понятия аналитической химии (качественный и количественный анализ, аналит, аналитический сигнал). Классификация методов анализа.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
2.	Понятие аналитической реакции. Особенности аналитических реакций и их использование в качественном и количественном анализе.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
3.	Метрологические параметры измерений. Точность анализа, воспроизводимость и правильность результатов. Виды, причины возникновения и пути устранения погрешностей измерений.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
4.	Химические методы анализа, их классификация. Чувствительность, селективность и избирательность аналитической реакции.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
5.	Основы гравиметрического метода анализа: принципы и основные понятия, способы проведения анализа, оборудование и точность проведения экспериментов.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
6.	Методы гравиметрии и их использование в агрохимическом анализе.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
7.	Основы титриметрического метода анализа: основные понятия (титрование, титрант, аликвота, индикатор, точка эквивалентности и конечная точка титрования), способы проведения анализа, оборудование и точность проведения экспериментов.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
8.	Классификация методов титриметрии. Требования к аналитическим реакциям, способы установления конечной точки титрования. Расчеты в титриметрии.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
9.	Кислотно-основное взаимодействие как аналитическая реакция в титриметрическом анализе. Метод нейтрализации: аналиты, порядок титрования, реагенты, индикаторы.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
10.	Комплексообразование как аналитическая реакция в титриметрии. Комплексонометрия: аналиты, порядок титрования, реагенты, индикаторы.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
11.	Окислительно-восстановительное взаимодействие как аналитическая реакция в титриметрии. Иодометрия: аналиты, порядок титрования, реагенты, индикаторы.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
12.	Методы титриметрии и их использование в агрохимическом анализе.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
13.	Классификация инструментальных методов анализа. Методы и способы проведения измерений в химическом и инструментальном анализе.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
14.	Классификация оптических и спектральных методов анализа. Явления испускания и поглощения электромагнитной энергии. Оптические явления, используемые в анализе (рефракция, поляризация света)	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}

15.	Молекулярная спектроскопия. Теоретические основы фотометрии. Основной закон светопоглощения. Оборудование и методы измерений при работе на фотометре.	ОПК-1	31, У1,	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
16.	Методы атомной спектроскопии. Атомно-абсорбционный анализ. Сущность метода, применение в агрохимическом анализе и контроле состояния окружающей среды.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
17.	Фотометрия пламени. Сущность метода, применение в агрохимическом анализе и контроле состояния окружающей среды.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1} ,
18.	Явление светопреломления. Рефрактометрический анализ. Применение рефрактометрии в анализе с/х объектов.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
19.	Явление поляризации света. Оптически-активные вещества. Поляриметрический анализ и его использование при анализе с/х объектов.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
20.	Основные понятия электрохимии (в т.ч. уравнение Нернста, закон Фарадея). Классификация электрохимических методов анализа.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
21.	Потенциометрический анализ. Ионметрия. Виды электродов и приемы работы с ними. Требования к индикаторным электродам.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
22.	Потенциометрический анализ. Потенциометрическое титрование. Способы определения точки эквивалентности при потенциометрическом титровании. Применение потенциометрии в анализе с/х объектов.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
23.	Полярографический анализ. Теоретические основы. Виды электродов и принципы работы полярографа. Качественный и количественный анализ с помощью полярографической волны. Применение полярографии в анализе с/х объектов.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
24.	Хроматография. Основные термины и понятия. Классификации методов хроматографического анализа.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
25.	Колончатая хроматография. Виды и принципиальная схема хроматографов. Виды детекторов в газовом и жидкостном хроматографах. Особенности устройства хромато-масс-спектрометра.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
26.	Ионообменная хроматография. Основные положения ионного обмена, ионообменники. Теоретические основы разделения. Применение ионной хроматографии в анализе с/х объектов.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
27.	Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Теоретические основы метода. Нормально-фазовый и обращенно-фазовый варианты метода. Применение ВЭЖХ в анализе с/х объектов.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
28.	Тонкослойная хроматография. Теоретические основы метода. Разделение и обнаружение аналитов методом бумажной хроматографии.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}

5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1.	Составьте структурные формулы соединений, например: а) 3-метил-3-этилпентан; б) 3,4 диэтилгексин-1; в) 1,2,3-триметилциклопропан; г) 2-метил-4-этилгексен-3.	УК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
2.	Составьте уравнения реакций и назовите образующиеся соединения, например: а) оксибензол (фенол) + NaOH → б) этандиол (этиленгликоль) + Cu(OH) ₂ → в) пропанол-2 + CH ₃ COOH → г) пропантриол (глицерин) + 3HNO ₃ →	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
3.	Составьте уравнения реакций органического вещества, например, метанала (формальдегида) с водородом, аммиачным раствором гидроксида серебра (I) и циановодородной кислотой.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
4.	Составьте уравнения реакций между, например: а) сернистой кислотой и гидроксидом натрия; б) сульфатом меди (II) и гидроксидом калия; в) оксидом серы (VI) и водой; г) гидроксидом цинка и гидроксидом бария.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
5.	Составьте уравнение реакции неорганического вещества, например, разбавленной серной кислоты с оксидом кальция, карбонатом натрия, цинком.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
6.	Опишите химические свойства моносахаридов, обусловленные карбонильной группой. Составьте уравнения реакции «серебряного зеркала» с глюкозой.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
7.	Вычислите массовую долю и молярную концентрацию раствора вещества, если даны его масса, объем раствора и плотность.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
8.	Определите характер среды в водных растворах веществ, например: а) соляная кислота, б) гидроксид лития, в) хлорид аммония, г) муравьиная кислота.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
9.	Составьте уравнения реакций образования дипептидов из: а) аланина и валина; б) глицина и фенилаланина.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
10.	Составьте уравнение реакции гидролиза жира диолеопальмитата глицерина.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрен

5.3.1.4. Вопросы к зачету

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1.	Основные стехиометрические законы и понятия. Понятие эквивалента вещества. Расчет молярной массы эквивалента. Закон эквивалентов.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
2.	Состав и строение атома. Постулаты Бора. Атомная	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} ,

	орбиталь. Квантовомеханические представления о строении электронной оболочки атома.			ИД ₂ ОПК-1
3.	Периодический закон и Периодическая система элементов. Периодичность изменения общих свойств элементов и их соединений.	ОПК-1	31	ИД ₁ ОПК-1
4.	Типы химической связи. σ - и π -связи. Механизмы образование общей электронной пары.	ОПК-1	31, У1	ИД ₁ ОПК-1, ИД ₂ ОПК-1
5.	Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества	ОПК-1	31	ИД ₁ ОПК-1
6.	Оксиды. Классификация, способы получения и химические свойства кислотных, основных и амфотерных оксидов.	ОПК-1	31, У1	ИД ₁ ОПК-1, ИД ₂ ОПК-1
7.	Основания, амфотерные гидроксиды. Способы получения и химические свойства.	ОПК-1	31, Н1, У1	ИД ₁ ОПК-1, ИД ₂ ОПК-1, ИД ₃ ОПК-1
8.	Кислоты. Классификация, способы получения и химические свойства. Взаимодействие кислот с металлами.	ОПК-1	31, Н1, У1	ИД ₁ ОПК-1, ИД ₂ ОПК-1, ИД ₃ ОПК-1
9.	Классификация солей. Способы получения и химические свойства солей.	ОПК-1	31, Н1, У1	ИД ₁ ОПК-1, ИД ₂ ОПК-1, ИД ₃ ОПК-1
10.	Энергетические эффекты, сопровождающие химические реакции. Фотосинтез как фотохимическая реакция.	ОПК-1	31, Н1, У1	ИД ₁ ОПК-1, ИД ₂ ОПК-1, ИД ₃ ОПК-1
11.	Скорость химических реакций, ее зависимость от концентрации реагирующих веществ и давления газов. Закон действующих масс.	ОПК-1	31	ИД ₁ ОПК-1
12.	Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Понятие о катализе.	ОПК-1	31	ИД ₁ ОПК-1
13.	Химическое равновесие. Константа равновесия. Факторы, вызывающие смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.	ОПК-1	31	ИД ₁ ОПК-1
14.	Классификация систем по степени дисперсности. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Растворимость веществ.	ОПК-1	31, У1	ИД ₁ ОПК-1, ИД ₂ ОПК-1
15.	Коллоидные и грубодисперсные системы. Фактоор, влияющие на устойчивость гетерогенных систем.	ОПК-1	31	ИД ₁ ОПК-1
16.	Коллигативные свойства растворов. Способы выражения концентрации.	ОПК-1	31, Н1, У1	ИД ₁ ОПК-1, ИД ₂ ОПК-1, ИД ₃ ОПК-1
17.	Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации, их взаимосвязь.	ОПК-1	31, У1	ИД ₁ ОПК-1, ИД ₂ ОПК-1
18.	Ионные реакции. Условия необратимости реакций обмена в растворах электролитов.	ОПК-1	31, У1	ИД ₁ ОПК-1, ИД ₂ ОПК-1
19.	Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели.	ОПК-1	31, Н1, У1	ИД ₁ ОПК-1, ИД ₂ ОПК-1, ИД ₃ ОПК-1
20.	Гидролиз солей. Состав и свойства буферных рас-	ОПК-1	31, Н1,	ИД ₁ ОПК-1,

	творов. Буферная ёмкость.		У1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
21.	Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
22.	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса.	ОПК-1	31, Н1, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
23.	Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений металлов.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
24.	Комплексные соединения. Основные понятия координационной теории Вернера. Классификация комплексных соединений	ОПК-1	31, У1, Н1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
25.	Распространенность в природе, свойства и биологическая роль s-элементов	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
26.	Распространенность в природе, свойства и биологическая роль p-элементов	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
27.	Распространенность в природе, свойства и биологическая роль d-элементов	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
28.	Основные положения теории химического строения. Типы и механизмы органических реакций.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
29.	Классификация органических соединений. Понятие о функциональных группах и гомологических рядах.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
30.	Изомерия, номенклатура, способы получения и свойства предельных углеводородов (алканов, циклоалканов).	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
31.	Изомерия, номенклатура, способы получения и свойства непредельных углеводородов (алкенов, алкинов). Процессы полимеризации (полиэтилен, полипропилен их применение в сельском хозяйстве).	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
32.	Особенности соединений с сопряженными и ароматическими связями. Алкодиены, арены. Терпены, их биологическая роль. Взаимопревращения углеводородов.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
33.	Одноатомные и многоатомные спирты (изомерия, свойства, особенности поведения гидроксильной группы, качественные реакции). Глицерин, его биологическое значение в синтезе жиров. Фенолы, особенности их реакционной способности.	ОПК-1	31, У1, Н1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
34.	Классификация и химические свойства альдегидов и кетонов (формалин, его использование в сельском хозяйстве). Важнейшие представители. Качественные реакции.	ОПК-1	31, У1, Н1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
35.	Химические свойства карбоновых кислот и их роль в биохимических и микробиологических процессах. Понятие о геометрической изомерии непредельных кислот.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
36.	Липиды. Жиры. Их классификация, строение, свойства и биологическая роль в качестве энергетиче-	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}

	ских материалов живого организма, участие в липидном обмене животного организма.			
37.	Воски. Мыла и моющие средства. Простые и сложные эфиры.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
38.	Классификация углеводов. Монозы – пентозы и гексозы. Оптическая изомерия моносахаридов (D- и L – формы).	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
39.	Химические свойства моносахаридов. Качественные реакции. Процессы брожения углеводов и их роль в микробиологии и физиологии животных.	ОПК-1	31, У1, Н1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
40.	Дисахариды (сахароза, мальтоза, лактоза), их строение, свойства. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
41.	Полисахариды (пентозаны, гексозаны - крахмал, гликоген и клетчатка, пектиновые вещества), их строение, свойства.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
42.	Высокомолекулярные соединения, особенности их поведения. Природные ВМС.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
43.	Азотсодержащие соединения: амины, аминокислоты, амиды кислот, аминокислоты. Важнейшие представители, заменимые и незаменимые аминокислоты, химические свойства, биологическая роль.	ОПК-1	31, У1, Н1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
44.	Белки и пептиды, их строение (пептидная связь), классификация, свойства, биологическая роль. Качественные реакции.	ОПК-1	31, У1, Н1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
45.	Гетероциклические соединения (пятичленные и шестичленные гетероциклы, пиримидиновые и пуриновые основания). Пигменты (хлорофилл, гемоглобин крови).	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

Не предусмотрен

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

Не предусмотрен

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1.	Изотопы характеризуются одинаковым...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
2.	Атомная единица массы – это ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
3.	Химический элемент - это...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
4.	В состав атомного ядра входят...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
5.	1 моль газа при н.у. занимает объём...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
6.	Порядковый номер элемента совпадает с числом...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
7.	Количество вещества – это величина, характеризующая ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
8.	Атом – это ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
9.	Молекула – это ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
10.	Молярная масса – это ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}

11.	Валентными электронами называют:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
12.	Какое квантовомеханическое правило или принцип ограничивает максимальное число электронов, заселяющих одну атомную орбиталь?	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
13.	Выберите верное утверждение (про ёмкость электронных подуровней):	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
14.	Какое квантовое число электрона не зависит от остальных квантовых чисел?	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
15.	Размер и форма электронного облака определяется значением:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
16.	Физическая сущность периодического закона состоит в том, что при последовательном увеличении...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
17.	Выберите верное утверждение (про строение периодической системы):	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
18.	Периодический закон связывает свойства химических элементов...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
19.	Направленность электронного облака в пространстве определяется значением:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
20.	Выберите два верных утверждения, справедливых для ряда элементов Na, Mg, Al, Si, P:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
21.	Наиболее сильными основными свойствами обладает гидроксид...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
22.	Наиболее сильными кислотными свойствами обладает кислота ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
23.	Выберите два верных утверждения, справедливых для ряда элементов B, Al, Ga, In, Tl:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
24.	Наиболее сильными окислительными свойствами обладают атомы элемента ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
25.	Степень окисления – это...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
26.	Водородная связь – это специфическая разновидность ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
27.	К особенностям ионной связи относится ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
28.	К особенностям металлической связи относится ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
29.	Ионная связь – это химическая связь ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
30.	К особенностям ковалентной связи относится ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
31.	Сигма-связь и пи-связь – это разные ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
32.	К основным характеристикам химической связи относится ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
33.	Только основные оксиды расположены в ряду...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
34.	Оксид цинка и оксид фосфора (V) являются соответственно ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
35.	Амфотерными свойствами обладает оксид ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
36.	В реакцию с водой не вступают оба оксида, расположенные в ряду:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
37.	Укажите оксид, способный взаимодействовать и с кислотой, и с основанием ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
38.	К простым веществам относится:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
39.	Сложным веществом является:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
40.	Только неметаллы расположены в ряду:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}

41.	Только металлы расположены в ряду:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
42.	Только электролиты расположены в ряду:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
43.	Отличительным свойством всех кислот является:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
44.	Ступенчатая диссоциация характерна для кислот:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
45.	Выберите взаимодействия, в которых одним из продуктов является растворимая кислота:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
46.	С разбавленной серной кислотой в водной среде взаимодействуют каждое из четырех веществ:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
47.	Только бескислородные кислоты расположены в ряду ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
48.	Отличительным свойством солей является:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
49.	Ступенчатая диссоциация характерна для оснований:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
50.	Выберите вещества, вступающие в реакцию с водой с образованием щелочи:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
51.	С гидроксидом натрия в водной среде взаимодействуют каждое из четырех веществ:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
52.	Только щёлочи расположены в ряду ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
53.	Только средние соли расположены в ряду ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
54.	С образованием соли могут реагировать друг с другом...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
55.	Цинк не реагирует с ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
56.	Хлорид меди (II) может реагировать с ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
57.	Законы Рауля и Вант-Гоффа справедливы для...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
58.	Осмотическое давление возникает в системе...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
59.	Согласно второму закону Рауля, величина изменения температур кипения и замерзания растворов...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
60.	Насыщенным называется раствор, в котором ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
61.	К суспензиям можно отнести смеси веществ ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
62.	К эмульсиям можно отнести смеси веществ ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
63.	Массовая доля 12 г вещества в растворе массой 260 г составляет ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
64.	Масса воды, содержащаяся в 370 г 5%-ного раствора, равна ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
65.	Молярная концентрация раствора серной кислоты, содержащего в 500 мл 4,9г вещества, равна ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
66.	К аэрозолям можно отнести смеси ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
67.	Молярная концентрация раствора гидроксида натрия, содержащего в 200 мл 8 г вещества, равна ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
68.	В 600 г раствора с концентрацией 12,5 мас.% содержится масса вещества...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
69.	Масса сульфата меди (II) в 250 мл раствора с молярной концентрацией 0,1 моль/л равна ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
70.	Если в растворе из 150 молекул на ионы распалось 25 молекул, степень диссоциации вещества равна ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
71.	Сравнив константы диссоциации, выберите самый слабый электролит:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
72.	Константа диссоциации гидроксида аммония составляет величину 0,0000176, вычислите степень его	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}

	диссоциации в растворе с концентрацией 0,1 моль/л			
73.	Выберите вещества, проявляющие свойства электролитов (неэлектролитов):	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
74.	Количественными характеристиками силы электролита являются:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
75.	Выберите факторы, усиливающие диссоциацию молекул электролита в водном растворе:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
76.	Укажите список веществ, водные растворы которых имеют кислый характер:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
77.	Гидролизом солей называют...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
78.	Водородный показатель...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
79.	В растворах со значениями pH в интервале от 0 до 7 наблюдается ... характер среды	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
80.	В растворах со значениями pH в интервале от 7 до 14 наблюдается ... характер среды	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
81.	Выберите соли, в водных растворах которых наблюдается близкий к нейтральному (кислому, щелочному) характер среды:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
82.	Выберите верное утверждение: скорость химической реакции – это изменение...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
83.	Выберите факторы, влияющие на скорость химической реакции:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
84.	Выберите верное утверждение: катализ – это ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
85.	Химическое равновесие – это ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
86.	В каком направлении сместится химическое равновесие в реакции при увеличении концентрации одного из реагентов (температуры системы, давления):	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
87.	Выберите из списка основную отличительную черту комплексных соединений:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
88.	Комплексообразователь – это ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
89.	Лиганд – это ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
90.	Определите комплексообразователь (лиганд, координационное число) в соединении: гексацианоферрат (+3) калия	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
91.	Выберите правильный вариант названия соединения, в котором комплексообразователь – цинк (+2), лиганд – гидроксид анион, координационное число – 4, ион внешней сферы – катион калия:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
92.	При составлении уравнений методом электронного баланса ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
93.	Укажите вариант ответа, соответствующий степеням окисления хлора в соединениях: хлор, хлороводородная кислота, хлорная кислота, хлорноватая кислота.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
94.	Укажите вещество, являющееся окислителем в схеме реакции: фосфор + хлорноватая кислота + вода = ортофосфорная кислота + хлороводородная кислота:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
95.	Укажите вариант ответа, соответствующий степеням окисления фосфора в соединениях: оксид фосфора (III), фосфор, ортофосфорная кислота, фосфин	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}

96.	Укажите вариант ответа, соответствующий степеням окисления марганца в соединениях: оксид марганца (II), марганцовая кислота, оксид марганца (IV), манганат калия	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
97.	Укажите вещество, являющееся восстановителем в схеме реакции: азотная кислота + фосфор + вода = ортофосфорная кислота + оксид азота (II)	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
98.	Основной задачей качественного анализа является:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
99.	Выберите верное продолжение фразы: аналитический сигнал – это...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
100.	Выберите методы разделения компонентов пробы:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
101.	Функциональным считают анализ, позволяющий идентифицировать или определить ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
102.	Установите правильное соответствие между группой методов анализа и названием метода. Каждый ответ правого столбца может быть использован один раз.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
	Группа методов анализа			
	А. химические методы анализа			
	Б. инструментальные методы анализа			
	Название метода			
	1. титриметрия			
	2. фотометрия			
	3. потенциометрия			
	4. гравиметрия			
103.	Составляющая общей погрешности измерения, сохраняющая свое значение в повторных экспериментах, называется ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
104.	Составляющая общей погрешности измерения, имеющая разное значение в повторных экспериментах, называется ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
105.	Результаты измерений, резко отличающиеся от других повторных измерений, содержат...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
106.	Укажите причины возникновения систематических ошибок:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
107.	Выберите неверное утверждение: аналитическая реакция должна...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
108.	Выберите верные названия способов выполнения качественного анализа:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
109.	Укажите отличительную черту выполнения дробного качественного анализа	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
110.	Относительная погрешность химических методов анализа не превышает ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
111.	Аналитическим сигналом в гравиметрическом анализе является ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
112.	Аналитическим сигналом в титриметрическом анализе является ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
113.	Какая форма осадка осаждаемой формы наиболее удобна для фильтрации и промывания?	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
114.	Выберите верное утверждение: титриметрический метод анализа основан на измерении ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}

115.	Какой момент в ходе титрования называют точкой эквивалентности?	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
116.	Выберите из списка требования, предъявляемые к стандартным веществам.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
117.	Точно измеренную порцию раствора называют ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
118.	Выберите компонент титруемого раствора, чья окраска в ходе титрования изменяется:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
119.	Момент окончания титрования соответствует наступлению ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
120.	Выберите требования, предъявляемые к аналитическим реакциям в титровании:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
121.	Выберите из списка точную мерную посуду:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
122.	Назовите вид мерной посуды, используемой для измерения точного объема титранта:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
123.	Назовите вид мерной посуды, используемой для приготовления растворов с точной концентрацией:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
124.	Продолжите фразу: кислотно-основное титрование основано на реакции ...	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
125.	Какие ионы можно определить методом комплексометрического титрования?	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
126.	В каком объеме 0,05 н. раствора содержатся 5,30 г карбоната натрия?	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
127.	Назовите мерную посуду, которую используют измерения аликвоты:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
128.	Укажите точность взвешивания на аналитических весах:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
129.	Валентность углерода в органических соединениях	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
130.	Этанол (этиловый спирт) образует простые эфиры с	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
131.	При окислении метанала (муравьиного альдегида) образуется	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
132.	Укажите твердый жир	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
133.	При взаимодействии глюкозы и фруктозы образуется	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
134.	Белки состоят из	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
135.	Пятичленный непредельный цикл с гетероатомом кислородом называется	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
136.	Непредельные углеводороды характеризуются наличием	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
137.	Глицерин содержит	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
138.	Реакция “серебряного зеркала” является качественной для	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
139.	Укажите карбоновую кислоту, которая входит в состав жиров	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
140.	При гидролизе сахарозы образуются	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
141.	Нейтральной аминокислотой является	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
142.	В состав никотина входят	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
143.	Устойчивый многоатомный спирт – это	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
144.	При окислении альдегида образуется	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
145.	Молочную кислоту относят к	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}

146.	В молоке млекопитающих содержится	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
147.	Дипептид, образованный глицином и аланином, называется	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
148.	К алкалоидам относится	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
149.	Молекула бутадиена содержит	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
150.	Этиловый спирт образует сложные эфиры с	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
151.	При окислении пропанона (ацетона) образуется	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
152.	В состав жиров входят	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
153.	Углеводы – это	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
154.	Раствор аспарагиновой кислоты имеет	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
155.	Триптофан является производным	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
156.	Молекула пентана содержит	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
157.	Кетон образуется при окислении	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
158.	Альдегиды вступают в реакцию “серебряного зеркала” с	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
159.	Щелочной гидролиз жиров называют	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
160.	Крахмал состоит из остатков	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
161.	Мочевина – это	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
162.	В состав тиофена входит гетероатом	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
163.	Первый представитель гомологического ряда алкенов называется	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
164.	При внутримолекулярной дегидратации бутанола-2 образуется	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
165.	Этаналь - это	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
166.	Карбоновые кислоты содержат	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
167.	При гидролизе крахмала и клетчатки образуется	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
168.	В поддержании вторичной структуры белка участвуют связи	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
169.	В состав ДНК не входит	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
170.	В ряду алканов гексан имеет порядковый номер	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
171.	При межмолекулярной дегидратации этанола образуется	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
172.	Органические соединения, содержащие карбонильную группу в середине углеродной цепи, называются	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
173.	Укажите жидкий жир	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
174.	К углеводам относят	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
175.	При горении аминов образуются	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
176.	К пиримидиновым основаниям относится	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
177.	Бензол образует радикал	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
178.	В реакцию этерификации вступают:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
179.	При гидрировании пропаналя образуется	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
180.	К мылам относят	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
181.	В промышленности для получения взрывчатых веществ и искусственного волокна используется	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
182.	К незаменимым аминокислотам относят	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
183.	В состав пиролла входит гетероатом	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
184.	Алкен взаимодействующий с HBr по правилу Марковникова – это	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}

185.	Фенолы в отличие от спиртов взаимодействуют с	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
186.	Соли уксусной кислоты называются	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
187.	Укажите невосстанавливающий дисахарид	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
188.	Слабым основанием является	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
189.	При гидролизе нуклеотидов образуются	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
190.	Укажите соединения, способные полимеризоваться	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
191.	Этиленгликоль имеет научное название:	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
192.	В основе получения маргарина лежит реакция	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
193.	В реакцию “серебряного зеркала” не вступает	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
194.	Качественной реакцией на белок не является	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
195.	В состав РНК не входит	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
196.	Третичным спиртом является	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
197.	Мальтоза состоит из остатков	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
198.	К пуриновым основаниям относится	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
199.	В реакцию поликонденсации вступает	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
200.	Непредельной одноосновной карбоновой кислотой является	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
201.	При окислении глюкозы аммиачным раствором оксида серебра образуется	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
202.	Серосодержащей аминокислотой является	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
203.	Реакция гидрирования – это взаимодействие с	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1.	Дайте определение понятиям: атом, молекула, атомная и молекулярная масса, количество вещества (моль), молярная масса. Перечислите основные стехиометрические законы химии.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
2.	Дайте определение понятию эквивалента вещества. Приведите формулы для расчета молярной массы эквивалента вещества. Сформулируйте закон эквивалентов.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
3.	Опишите состав и строение атома. Что такое атомная орбиталь? Сформулируйте физический смысл квантовых чисел и порядок заполнения атомных орбиталей электронами.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
4.	Сформулируйте Периодический закон и опишите строение Периодической системы элементов. Периодичность изменения общих свойств элементов и их соединений. Приведите примеры.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
5.	Назовите типы химической связи. Как образуются σ - и π -связи? Механизмы образования общей электронной пары. Что такое донорно-акцепторное взаимодействие?	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
6.	Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества. В чем особенность свойств металлов и неметаллов? Составьте схемы уравнений реакций.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
7.	Оксиды. Классификация, способы получения и хи-	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} ,

	мические свойства кислотных, основных и амфотерных оксидов. Составьте схемы уравнений реакций.			ИД ₂ ОПК-1
8.	Основания, амфотерные гидроксиды. Способы получения и химические свойства. Составьте схемы уравнений реакций.	ОПК-1	31, У1	ИД ₁ ОПК-1, ИД ₂ ОПК-1
9.	Кислоты. Классификация, способы получения и химические свойства. Взаимодействие кислот с металлами. Составьте схемы уравнений реакций.	ОПК-1	31, У1	ИД ₁ ОПК-1, ИД ₂ ОПК-1
10.	Классификация солей. Способы получения и химические свойства солей. Составьте схемы уравнений реакций.	ОПК-1	31, У1	ИД ₁ ОПК-1, ИД ₂ ОПК-1
11.	Энергетические эффекты, сопровождающие химические реакции. Какие реакции называют экзотермическими, а какие эндотермическими?	ОПК-1	31	ИД ₁ ОПК-1
12.	Скорость химических реакций, ее зависимость от концентрации реагирующих веществ и давления газов. Сформулируйте закон действующих масс.	ОПК-1	31	ИД ₁ ОПК-1
13.	Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Понятие о катализе. Механизм протекания реакций.	ОПК-1	31	ИД ₁ ОПК-1
14.	Химическое равновесие. Константа равновесия. Факторы, вызывающие смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Определите направление протекания реакции в данных условиях.	ОПК-1	31, У1	ИД ₁ ОПК-1, ИД ₂ ОПК-1
15.	Классификация систем по степени дисперсности. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Растворимость веществ.	ОПК-1	31, У1	ИД ₁ ОПК-1, ИД ₂ ОПК-1
16.	Коллигативные свойства растворов. Способы выражения концентрации. Рассчитайте концентрацию или содержание вещества в растворе.	ОПК-1	31, У1, Н1	ИД ₁ ОПК-1, ИД ₂ ОПК-1, ИД ₃ ОПК-1
17.	Сформулируйте основные положения теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации, их взаимосвязь.	ОПК-1	31, У1	ИД ₁ ОПК-1, ИД ₂ ОПК-1
18.	Ионные реакции. Условия необратимости реакций обмена в растворах электролитов. Приведите примеры таких взаимодействий	ОПК-1	31, У1, Н1	ИД ₁ ОПК-1, ИД ₂ ОПК-1, ИД ₃ ОПК-1
19.	Как происходит диссоциация воды? Что такое ионное произведение воды и чему оно равно? Водородный и гидроксильный показатели. Вычислите рН раствора.	ОПК-1	31, У1, Н1	ИД ₁ ОПК-1, ИД ₂ ОПК-1, ИД ₃ ОПК-1
20.	Что такое гидролиз солей? Какие типы солей подвергаются гидролизу и какой характер среды при этом формируется? Состав и свойства буферных растворов. Буферная ёмкость.	ОПК-1	31, У1, Н1	ИД ₁ ОПК-1, ИД ₂ ОПК-1, ИД ₃ ОПК-1
21.	Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители.	ОПК-1	31, У1, Н1	ИД ₁ ОПК-1, ИД ₂ ОПК-1, ИД ₃ ОПК-1

22.	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса.	ОПК-1	31, У1, Н1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
23.	Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений металлов.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
24.	Какие соединения называют комплексными? Сформулируйте основные понятия координационной теории Вернера.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
25.	Распространенность в природе, свойства и биологическая роль s-элементов	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
26.	Распространенность в природе, свойства и биологическая роль p-элементов	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
27.	Распространенность в природе, свойства и биологическая роль d-элементов	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
28.	Основные понятия качественного и количественного анализа. Классификация методов анализа: химические, физико-химические и физические методы.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
29.	Метрологические параметры измерений. Чувствительность измерений. Точность анализа, систематические и случайные ошибки. Аналитическая реакция.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
30.	Сформулируйте основные принципы титриметрического анализа, приведите его классификацию. Назовите виды мерной посуды для измерения объема растворов и правила работы с ней. Какие вещества можно использовать в качестве стандартных в анализе? Как определяют конечную точку титрования? Опишите порядок проведения титриметрического определения.	ОПК-1	31, У1, Н1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
31.	Приведите классификацию методов физико-химического анализа. Перечислите приемы и способы измерений на приборах. Что такое градуировочных график, как его строят?	ОПК-1	31, У1, Н1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
32.	Спектральные методы анализа. Приведите классификацию спектральных методов анализа, укажите области их применения. Какие спектральные методики используются при анализе качества с/х объектов?	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
33.	Оптические методы анализа. Рефрактометрия. Поляриметрия. Применение при анализе с/х объектов.	ОПК-1	31, У1, Н1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
34.	Электрохимические методы анализа: потенциометрия. Использование рН-метрии при определении качества с/х продукции.	ОПК-1	31, У1, Н1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
35.	Хроматографические методы анализа. Использование тест-систем при анализе с/х объектов.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
36.	Сформулируйте основные положения теории химического строения. Назовите типы и механизмы органических реакций.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}

37.	Классификация органических соединений. Понятие о функциональных группах и гомологических рядах.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
38.	Изомерия, номенклатура, способы получения и свойства предельных углеводородов (алканов, циклоалканов).	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
39.	Изомерия, номенклатура, способы получения и свойства непредельных углеводородов (алкенов, алкинов). Процессы полимеризации (полиэтилен, полипропилен их применение в сельском хозяйстве).	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
40.	Особенности соединений с сопряженными связями. Алкодиены. Терпены, их биологическая роль.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
41.	Особенности ароматической связи. Свойства аренов. Взаимопревращения углеводородов, их роль в природе и применение в микробиологическом синтезе белка.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
42.	Одноатомные и многоатомные спирты (изомерия, свойства, особенности поведения гидроксильной группы). Глицерин, его биологическое значение в синтезе жиров. Приведите примеры качественных реакций на спирты и методов их количественного определения.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
43.	Фенолы, их свойства и антисептическая активность, применение в зоотехнии и ветеринарии.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
44.	Классификация и химические свойства альдегидов и кетонов (формалин, его использование в сельском хозяйстве). Важнейшие представители.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
45.	Химические свойства карбоновых кислот и их роль в биохимических и микробиологических процессах. Понятие о геометрической изомерии непредельных кислот.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
46.	Оптическая изомерия кислот. Оксикислоты. Ароматические оксикислоты (дубильные вещества). Альдегидо- и кетоникислоты.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
47.	Липиды. Жиры. Их классификация, строение, свойства и биологическая роль в качестве энергетических материалов живого организма, участие в липидном обмене животного организма. Приведите примеры методов качественного и количественного определения жиров.	ОПК-1	31, У1, Н1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
48.	Воски. Мыла и моющие средства. Двух- и трехатомные фенолы. Простые и сложные эфиры.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
49.	Классификация углеводов. Монозы – пентозы и гексозы. Оптическая изомерия монсахаридов (D- и L – формы).	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
50.	Таутомерные превращения углеводов (α - и β - формы, пиранозы и фуранозы).	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
51.	Химические свойства моносахаридов. Процессы брожения углеводов и их роль в микробиологии и физиологии животных.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}

52.	Дисахариды (сахароза, мальтоза, лактоза), их строение, свойства. Метод определения сахарозы.	ОПК-1	31, У1, Н1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
53.	Полисахариды (пентозаны, гексозаны - крахмал, гликоген и клетчатка, пектиновые вещества), их строение, свойства	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
54.	Натуральные, искусственные и синтетические волокна	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
55.	Амины, аминспирты, нитросоединения.	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
56.	Амиды кислот (мочевина, её применение; аспаргин, глутамин и их роль в растениях).	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
57.	Аминокислоты. Важнейшие представители, заменимые и незаменимые аминокислоты, химические свойства, биологическая роль. Составьте схему реакции образования пептида.	ОПК-1	31, У1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1}
58.	Белки, их строение (пептидная связь), классификация, свойства, биологическая роль. Назовите методы анализа белков.	ОПК-1	31, У1, Н1	ИД1 _{ОПК-1} , ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
59.	Гетероциклические соединения (пятичленные и шестичленные гетероциклы, пиримидиновые и пуриновые основания). Алкалоиды. Пигменты (гемоглобин крови).	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}
60.	Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК) их состав, строение, биологическая роль, понятие о генах (нуклеозиды, нуклеотиды).	ОПК-1	31	ИД1 _{ОПК-1}

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1.	Вычислите молярную массу, количество вещества, число молекул и объем газа CO ₂ , если его масса 6,4 г.	ОПК-1	У1	ИД2 _{ОПК-1}
2.	Вычислите молярную массу карбоната натрия, количество вещества и массу, если число его молекул составляет $6,02 \cdot 10^{21}$. Взвесьте навеску на технических весах.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
3.	Составьте уравнения возможных химических реакций серной кислоты с: 1) водой, 2) кислотой, 3) щелочью, 4) солью, 5) основным оксидом, 6) кислотным оксидом, 7) амфотерным оксидом. Назовите исходные вещества и продукты реакций.	ОПК-1	У1	ИД2 _{ОПК-1}
4.	Последовательно добавляя реактивы в пробурку осуществите превращения в соответствии со схемой: $\text{CrCl}_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{CrPO}_4$	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
5.	Вычислите для гидроксида калия массу растворенного вещества, объем раствора, молярную и нормальную концентрации, если масса раствора 525 г,	ОПК-1	У1	ИД2 _{ОПК-1}

	массовая доля 5,66%, плотность 1,050 г/мл.			
6.	Вычислите массу навески, необходимой для приготовления 250 мл 5% раствора поваренной соли. Приготовьте раствор.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
7.	Составьте уравнения электролитической диссоциации кислоты и основания (назовите их), а также уравнения возможных реакций между ними, приводящих к образованию средних, кислых и основных солей (назовите их). Проведите лабораторный эксперимент.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
8.	Вычислите pH растворов: 0,005 М гидроксида натрия, 0,03 н. серной кислоты, 0,07 М уксусной кислоты, 0,01 М гидроксида аммония. Проведите измерение pH растворов.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
9.	Составьте уравнения гидролиза соли в сокращенной, полной ионно-молекулярной и молекулярной формах. Укажите реакцию среды в растворе соли. Проведите измерение pH растворов.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
10.	Подберите коэффициенты к окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса. Укажите процессы окисления и восстановления, окислитель и восстановитель. Проведите лабораторный эксперимент.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
11.	Составьте формулы комплексных соединений, укажите внутреннюю и внешнюю сферу комплекса, комплексообразователь, лиганды, координационное число. Проведите лабораторный эксперимент.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
12.	Вычислите массу гидроксида натрия, необходимую для приготовления 250 мл 0,1н раствора. Приготовьте раствор.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
13.	Стандартизируйте раствор гидроксида натрия по стандартному раствору 0,1 н. щавелевой кислоты	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
14.	Определите кислотность молочных продуктов в соответствии с ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
15.	Приготовьте стандартный раствор соляной кислоты, используя стандарт-титр. Определите карбонатную жесткость водопроводной воды методом ацидиметрического титрования.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
16.	При определении содержания железа в водопроводной воде было получено среднее арифметическое значение оптической плотности пробы 0,45. Зная, что значение оптической плотности для стандартного раствора с концентрацией 0,004 мг/мл составляет 0,30, вычислите содержание железа в пробе в мг/л.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
17.	Проведите статистическую обработку результатов пяти показаний поляриметра: 10,50, 11,00, 10,60,	ОПК-1	У1	ИД2 _{ОПК-1}

	10,40, 10,35, при значении коэффициента Стьюдента $t = 2,776$ (доверительная вероятность 0,95).			
18.	При определении содержания этанола в водном растворе рефрактометрическим методом было получено среднее арифметическое значение показателя преломления, равное 1,338. Зная, что показатель преломления для стандартного раствора с объемной долей спирта 20% равен 1,342, рассчитайте объемную долю спирта в исследуемом растворе.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
19.	Вычислите концентрацию (в г/мл) раствора сахарозы, если при поляризиметрировании в кювете длиной 1 дм и удельном вращении угла поляризации $+66,5^\circ$ измеренный угол вращения плоскости поляризации света β составляет $3,325^\circ$.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
20.	При проведении потенциометрического титрования проб молока раствором 0,1 н гидроксида натрия (объем аликвоты 10 мл), было получено среднее арифметическое значение эквивалентного объема титранта 1,86 мл. Вычислите кислотность молока в градусах Тернера.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
21.	Составьте уравнения реакций и назовите образующиеся соединения: а) оксибензол (фенол) + NaOH $\rightarrow$ б) этандиол (этиленгликоль) + Cu(OH) ₂ $\rightarrow$ в) пропанол-2 + CH ₃ COOH $\rightarrow$ г) пропантриол (глицерин) + 3HNO ₃ $\rightarrow$	ОПК-1	У1	ИД2 _{ОПК-1}
22.	Составьте уравнения реакций метанала (формальдегида) с водородом, аммиачным раствором гидроксида серебра (I) и циановодородной кислотой. Проведите лабораторный эксперимент.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
23.	Составьте уравнения реакций между: а) бутановой (масляной) кислотой и NaOH; б) пентановой (валериановой) кислотой и пропанол-2 в) пропеновой (акриловой) кислотой и водородом.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
24.	Составьте уравнение реакции глицерина с тремя молекулами стеариновой кислоты. Укажите, какой это жир жидкий или твердый? Проведите лабораторный эксперимент по щелочному гидролизу жиров. Получите образующиеся жирные кислоты.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
25.	Опишите химические свойства моносахаридов, обусловленные карбонильной группой. Составьте уравнения реакции «серебряного зеркала» с глюкозой. Проведите лабораторный эксперимент.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}
26.	Составьте уравнение реакции гидролиза клетчатки (целлюлозы), крахмала.	ОПК-1	У1	ИД2 _{ОПК-1}
27.	Запишите структурные формулы дисахаридов лактозы и сахарозы. Какое из этих соединений дает реакцию «серебряного зеркала»? Проведите лабораторный эксперимент.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}

28.	Составьте уравнения реакций, характерных для мочевины.	ОПК-1	У1	ИД2 _{ОПК-1}
29.	Составьте уравнения реакций образования дипептидов из: а) аланина и валина; б) глицина и фенилаланина.	ОПК-1	У1	ИД2 _{ОПК-1}
30.	Приведите примеры качественных реакций на белки. Проведите лабораторный эксперимент.	ОПК-1	У1, Н1	ИД2 _{ОПК-1} , ИД3 _{ОПК-1}

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

Не предусмотрены

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрены

5.4. Система оценивания достижения компетенций**5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации**

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий						
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1			Номера вопросов и задач			
Код		Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
31	ИД1 _{ОПК-1}	Знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	1-25	-	1-35	-
У1	ИД2 _{ОПК-1}	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности	1-12, 14-18, 22, 23	1-10	2, 4, 6-10, 14, 16-24, 29-35	-
Н1	ИД3 _{ОПК-1}	Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	7-12, 14, 15, 17, 23	1-10	7-10, 16, 19, 20, 22-24, 29, 30, 32-34	-

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

Индикаторы достижения компетенции ОПК-1			Номера вопросов и задач		
Код		Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
З1	ИД1 _{ОПК-1}	Знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	1-203	1-60	-
У1	ИД2 _{ОПК-1}	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности	-	4, 6-10, 14-24, 30-34, 38, 39, 42-49, 51-53, 56-58	1-30
Н1	ИД3 _{ОПК-1}	Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	-	16, 18-22, 30, 31, 33, 34, 47, 52, 58	2, 4, 6-16, 18-20, 22-25, 27, 30

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1.	Князев, Д.А. Неорганическая химия: учебник для бакалавров, для студентов вузов, обучающихся по агрономическим направлениям подготовки бакалавров и магистров и агрономическим направлениям подготовки дипломированных специалистов / Д.А. Князев, С.Н. Смарикин. — 4-е изд. — Москва: Юрайт, 2012. — 592 с.	Учебное	Основное
2.	Грандберг, И. И. Органическая химия / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 608 с. — ISBN 978-5-507-47081-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <URL: https://e.lanbook.com/book/326141 > ..	Учебное	Основное
3.	Гельфман, М. И. Неорганическая химия : учебное пособие / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-0730-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <URL: https://e.lanbook.com/book/210713 > .	Учебное	Основное
4.	Вершинин, В. И. Аналитическая химия : учебник для вузов / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-9166-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <URL: https://e.lanbook.com/book/187750 >. —	Учебное	Основное
5.	Неорганическая химия : лабораторный практикум для направлений подготовки бакалавров: 38.08.07 [т. е. 38.03.07] - "Товароведение", 36.03.02 - "Зоотехния", 35.03.03 - "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.07 - "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", 19.03.02 - "Продукты питания из растительного сырья" : [учебное пособие] / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: С. А. Соколова, О. В. Перегончая, О. В. Дьяконова, С. В. Ткаченко]. — Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2017. — 92 с. : ил. — Библиогр.: с. 83. — <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b128914.pdf >.	Учебное	Дополнительное
6.	Фролова В.В. Органическая химия : учебное пособие для бакалавров агрономических факультетов сельскохозяйственных вузов / В. В. Фролова, О. В. Дьяконова ; Воронежский государственный аграрный университет. — Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2016. — 236 с. — <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b114345.pdf >.	Учебное	Дополнительное
7.	Ткаченко С. В. Аналитическая химия. Химические методы анализа : [учебное пособие] : для студентов биологического профиля / С. В. Ткаченко, С. А. Соколова ; Воронежский государственный аграрный университет. — Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2015. — 189 с. : ил. — Библиогр.: с. 167-168. — <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b107265.pdf >.	Учебное	Дополнительное
8.	Перегончая, О. В. Физико-химические методы анализа : практикум по аналитической химии для специальности 36.05.01 - "Ветерина-	Учебное	Дополнительное

	рия" и направлений подготовки бакалавров 35.03.03 - "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.07 - "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", 38.03.07 - "Товароведение", 36.03.02 - "Зоотехния", 19.03.02 - "Продукты питания из растительного сырья", 36.03.01 - "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / [О. В. Перегончая, С. А. Соколова] ; Воронежский государственный аграрный университет .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2017 .— 100 с. : ил. — Авторы указаны на обороте титульного листа .— Библиогр.: с. 98 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b128924.pdf >.		ное
9.	Дьяконова, О. В. Неорганическая и аналитическая химия [Электронный ресурс] : лабораторный практикум для обучающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии по направлениям подготовки 35.03.04 "Агрономия" и 35.03.05 "Садоводство" / [О. В. Дьяконова, С. А. Соколова, О. В. Перегончая] ; Воронежский государственный аграрный университет .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2892 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Авторы указаны на обороте титульного листа .— Свободный доступ из интрасети ВГАУ .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b147496.pdf >.	Методическое	
10.	Органическая химия. Углеводороды [Электронный ресурс] : методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся очной и заочной формы обучения по дисциплине "Органическая химия" для направления подготовки бакалавров: 35.03.03 - "Агрохимия и агропочвоведение" (все профили) / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. : В. В. Фролова, О. В. Дьяконова, О. В. Перегончая] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 759 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151867.pdf >.	Методическое	
11.	Химия аналитическая. Титриметрический анализ [Электронный ресурс] : методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся очной и заочной формы обучения по дисциплине "Химия аналитическая" для направления подготовки бакалавров: 35.03.03 - "Агрохимия и агропочвоведение" (все профили) / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. : С. А. Соколова, О. В. Перегончая] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1755 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151868.pdf >.	Методическое	
12.	Аграрная наука: Двухмесячный научно-теоретический журнал.— М., 2009-2017.	Периодическое	
13.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-2018.	Периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	ЭБС «Znanium.com»	http://znanium.com
2	ЭБС издательства «Лань»	http://e.lanbook.com
3	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	www.elibrary.ru
4	Национальная электронная библиотека	https://нэб.рф/
5	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
3	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	https://texэксперт.сайт/sistema-kodeks
4	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1.	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
2.	Сайт кафедры химии, страница «Учебный процесс» содержит необходимые для освоения дисциплины учебные и методические материалы	http://chemistry.vsau.ru/?page_id=13
3.	Химия он-лайн – сайт о химии	https://himija-online.ru/
4.	ХиМиК.ru – сайт о химии	http://www.xumuk.ru/
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты	https://elibrary.ru/defaultx.asp

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и ис-	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой
---	--

пользуемого программного обеспечения	форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Лаборатория, учебная аудитория для учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: шкаф вытяжной, газовые горелки, штатив с реактивами, штатив с пробирками, песочная баня, лабораторная посуда, реактивы	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина 1, а.153а
Лаборатория, учебная аудитория для учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: шкаф для химической посуды и реактивов, штативы с реактивами, штативы с пробирками, титровальные установки, газовые горелки, фотоколориметр, лабораторная посуда, реактивы	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина 1, а.153
Лаборатория, учебная аудитория для учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: шкаф для химической посуды и реактивов, штативы с реактивами, штативы с пробирками, титровальные установки, газовые горелки, фотоколориметр, лабораторная посуда, реактивы	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина 1, а.158
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, Воронеж, ул. Мичурина 1, а.232а

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

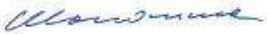
7.2.2. Специализированное программное обеспечение

Не предусмотрено

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Согласование
Физиология и биохимия растений	Земледелия и защиты растений	Согласовано
Защита растений	Земледелия и защиты растений	Согласовано
Общее почвоведение	Агрохимии, почвоведения и агроэкологии	Согласовано
Агрохимия	Агрохимии, почвоведения и агроэкологии	Согласовано
Методы агрохимических исследований	Агрохимии, почвоведения и агроэкологии	Согласовано
Сельскохозяйственная экология	Агрохимии, почвоведения и агроэкологии	Согласовано

Приложение 1
Лист периодических проверок рабочей программы
и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее про- верку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке ука- занием соответст- вующих разделов ра- бочей программы	Информация о внесенных изменениях
Зав.кафедрой химии Шапошник А.В. 	24.05.2024	Нет.	Нет. Рабочая программа раз- работана для 2024-2025 уч. года
Зав.кафедрой химии Шапошник А.В. 	14.05.2025	Нет.	Нет. Рабочая программа раз- работана для 2025-2026 уч. года