

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА

ФАКУЛЬТЕТ ПЛОДООВОЩЕВОДСТВА И ВИНОГРАДАРСТВА

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Плодоовощеводства и виноградарства
Доцент М.А. Осипов
23.05.2019 г.



Рабочая программа дисциплины

ХИМИЯ

Направление подготовки
35.03.05 Садоводство

Направленность
Декоративное садоводство, плодоовощеводство, виноградарство и виноделие

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная и заочная

Краснодар
2019

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.05 Садоводство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 1 августа 2017 г. № 737.

Автор:

к.ф.н. доцент каф. химии



Н. Е. Косянок

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры неорганической и аналитической химии от 28.03.2020 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой химии,
д.х.н., профессор



Е. А. Кайгородова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета
протокол от 02.04.2020 г № 8.

Председатель
методической комиссии, д.с.-х.н.,
доцент



С. С. Чумаков

Руководитель
основной профессиональной об-
разовательной программы
к. с.-х.н., доцент



Л.Г. Рязанова

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Химия» является обучение студентов практическим навыкам в подготовке, организации, выполнении химического лабораторного эксперимента, включая использование современных приборов и оборудования, в том числе привить практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности.

Задачи

- Освоение теоретических представлений, составляющих фундамент всех химических знаний и свойств элементов и образованными ими простых и сложных веществ
- Изучение механизма процессов и условий их проведения.
- Осуществление необходимых расчетов, связанных с приготовлением растворов и анализом веществ.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП ВО

В результате изучения дисциплины «Химия» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

Профессиональный стандарт: Агроном от 09.07.2018 г. № 454 н

Трудовая функция: Разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства

Трудовые действия: Сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК–1 – способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий -

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

«Химия» является дисциплиной обязательной части ОП подготовки обучающихся по направлению 35.03.05 «Садоводство», направленность «Декоративное садоводство, плодовоовощеводство, виноградарство и виноделие».

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (144 ЧАСОВ, 4 ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦЫ)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	112	22
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	112	12
— лекции	36	4
— лаборатор-	76	14

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
ные		
— внеаудиторная		3
— зачет	1	3
— экзамен	27	-
— защита курсовых работ (проектов)		-
Самостоятельная работа в том числе:	77	190
— курсовая работа (проект)		-
— прочие виды самостоятельной работы		190
Итого по дисциплине	216	216

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет в 1 семестре, экзамен во 2 семестре.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 и 2 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения в 1 семестре по очной форме обучения Раздел «Неорганическая и органическая химия»

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Основные законы и понятия химии. 1.1 Основные понятия химии (химическое вещество, атом, молекула, ионы, катионы, анионы, валентность, степень окисления, количество вещества, моль). 1.2 Стехиометрические законы химии: Закон сохранения массы вещества; Закон постоянства состава химических соединений; Закон эквивалентов; Закон кратных отношений; за-	ОПК-1	1	2	-	4	5

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	коны Гей-Люссака и Авогадро. 1.3 Закон действующих масс Гuldберга и Вааге. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Константа химического равновесия. 1.4.Важнейшие классы неорганических веществ. 1.5. Неорганическая химия и агрономия.						
2	Строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева, химическая связь и строение молекул 2.1 Современные представления о строении атома 2.1.1 Квантово-механические представления о строении атома; 2.1.2 Порядок заполнения электронными энергетических уровней и подуровней в многоэлектронных атомах. Электронные формулы и электронно-графические схемы. 2.2 Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева, их значение и применение 2.2.1 Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева, как классификация атомов по строению электронных оболочек; 2.2.2 Структура периодической системы элементов. Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и подгруппах. 2.3 Современные представления о химической связи. Типы кристаллических решёток. 2.3.1 Химическая связь (ХС), природа, условия образования, классификация; 2.3.2 Ковалентная связь, ее свойства и механизмы образования; 2.3.3. Гибридизация атомных орбиталей, правило Гиллеспи; 2.3.4. Ионная связь, свойства соеди-	ОПК-1	1	2	-	6	5

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	нений с ионным типом связи; 2.3.5 Металлическая связь, ее особенности; 2.3.6 Водородная связь как вид неспецифических взаимодействий; 2.4 Комплексные соединения (КС), строение и свойства 2.4.1 Состав и химическая связь в КС, их классификация и номенклатура; 2.4.2 КС в растворах, константы устойчивости и нестойкости; факторы, влияющие на устойчивость КС в растворах; 2.4.3 Способы получения КС, и их свойства и значение.						
3	Растворы, их свойства 3.1 Вода. Растворы 3.1.1 Вода. Роль воды как растворителя. Растворы в живой природе, их роль. Проблемы орошения и водоподготовки; 3.1.2 Физическая и химическая теории растворов. Современные представления о растворах; 3.1.3 Концентрация растворов и способы ее выражения. 3.2 Растворы электролитов, их свойства 3.2.1 Растворы электролитов. Механизм электролитической диссоциации. Основные положения теории электролитической диссоциации. Работы Аррениуса, Каблукова, Кистяковского; 3.2.2 Кислоты, основания, соли и амфотерные соединения с точки зрения ТЭД; 3.2.3 Степень диссоциации α . Сильные и слабые электролиты. 3.2.4 Теория сильных электролитов. Понятие об активности раствора.	ОПК-1	1	2	-	6	5
4	Ионное произведение воды, водородный показатель. Буферные растворы.	ОПК-1	1	2	-	4	6

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	41. Ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели растворов, способы измерения водородного показателя; 42. Буферные растворы, механизм их действия; 43. Гидролиз солей, типы гидролиза.						
5	Химия элементов 5.1. Химические свойства элементов VIIA подгруппы (галогенов) 5.2. Химические свойства элементов VIA подгруппы (халькогенов) 5.3. Химические свойства элементов VA подгруппы 5.4. Химические свойства элементов IVA подгруппы 5.5. Химические свойства элементов IA и IIA подгруппы 5.6. Химические свойства d-элементов	ОПК-1	1	2	-	4	5
6	Углеводороды, строение, классификация, физико-химические свойства 6.1. Предмет и задачи органической химии. Теория строения А.М. Бутлерова и следствия из нее; 6.2. Предельные углеводороды (алканы). Физико-химические свойства. Реакции радикального замещения в алканах; 6.2. Непредельные углеводороды. Реакции, протекающие по механизму электрофильного присоединения. Реакции гидрогалогенирования. Правило Марковникова, перекисный эффект Хараша. Образование ацетиленидов терминальными алкинами; Сопряженные диены. Реакция полимеризации сопряженных диенов. Каучуки. Резина; 6.3. Ароматические углеводороды (арены) 6.3.1 Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля;.	ОПК-1	1	2	-	4	5

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	6.3.2 Реакции электрофильного замещения в аренах. Влияние заместителей в бензольном ядре на реакционную способность аренов. Ориентирующее влияние заместителей; Применение углеводородов в сельском хозяйстве.						
7	Кислородсодержащие органические соединения 7.1 Гидроксильные соединения (спирты, фенолы) 7.1.1 Спирты. Классификация, номенклатура и изомерия; 7.1.2 Физико-химические свойства. Кислотно-основные и нуклеофильные свойства спиртов. Реакция этерификации; 7.1.3 Методы получения; 7.2 Фенолы 7.2.1 Классификация, номенклатура и изомерия. Природные источники и методы получения фенолов; 7.2.2 Физико-химические свойства фенолов. Реакции поликонденсации с участием фенолов; 7.3 Карбонильные соединения (альдегиды, кетоны) 7.3.1 Номенклатура и изомерия, физические свойства; 7.3.2 Получение альдегидов и кетонов; 7.3.3 Карбонильная группа, ее строение и химические свойства; 7.3.4 Реакции с участием α -водородного атома и конденсации. Альдольная и кротоновая конденсации; 7.4 Карбоновые кислоты 7.4.1 Классификация, номенклатура и изомерия; 7.4.2 Методы получения; 7.4.5 Физико-химические свойства. Сложные эфиры карбоновых кислот; 7.4.6 Жиры, их физико-химические свойства и биологическая роль.	ОПК-1	1	2	-	4	5

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
8	Моно-, ди, и полисахариды. Строение, свойства и биологическая роль 8.1 Моносахариды 8.1.1 Распространение в природе, биологическая роль и образование в процессах фотосинтеза; 8.1.2 Классификация, номенклатура; 8.1.3 Полуацетальный гидроксил и его особые свойства. Пиранозная и фуранозная формы моноз, генетические ряды. Формулы Фишера и Хеурса; 8.3.4 Физико-химические свойства моноз; 8.2 Ди- и полисахариды 8.2.1 Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды, их свойства. Сахароза, мальтоза, лактоза и целлобиоза; 8.2.2 Полиозы (полисахариды). Крахмал, инулин и гликоген. Целлюлоза (клетчатка). Эфиры клетчатки. Физико-химические свойства, значение.	ОПК-1	1	2	-	4	5
9	Амины, аминокислоты, белки 9.1 Амины 9.1.1 Классификация, номенклатура, изомерия; 9.1.2 Методы получения; 9.1.3 Физико-химические свойства. Основность и нуклеофильность аминов. Реакции алкилирования и ацилирования. Реакция первичных, вторичных и третичных аминов с азотистой кислотой. Диазотирование первичных ароматических аминов. Соли диазония, их реакции; 9.2 Аминокислоты и белки 9.2.1 Классификация аминокислот; 9.2.2 Физико-химические свойства. Особенности диссоциации. Амфотерная природа. Реакции по амино- и карбоксильной группе. Поведение α-, β- и γ-аминокислот при нагревании. Качественные реакции на	ОПК-1	1	2	-	4	5

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	аминокислоты; 9.2.3 Реакции пептизации. Полипептиды и белки; 9.2.4 Структура белков. Качественные реакции на белки. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты 9.3 Гетероциклические соединения. 9.3.1 Классификация и ароматичность гетероциклов; 9.3.2 Пятичленные гетероциклы. Физико-химические свойства. Понятие о строении хлорофилла и гема; 9.3.3 Шестичленные гетероциклы с одним атомом азота. Пиридин и пиримидин. Окси- и аминопроизводные пиримидина; 9.4 Нуклеиновые кислоты; 9.4.1 Первичная структура НК; 10.2.2 Нуклеотиды и нуклеозиды. Биологическое значение НК. Общая характеристика ДНК и РНК. Понятие о генетическом коде. Роль ДНК и РНК в синтезе белков в клетке.						
Итого				18	-	44	46

Содержание и структура дисциплины «Химия»
в 2 семестре по очной форме обучения
Раздел «Аналитическая и физколлоидная химия»

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Введение в аналитическую химию. Качественный анализ. Предмет и задачи аналитической хи-	ОПК-1	1	2	-	4	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	мии в сельскохозяйственном производстве; роль аналитической химии в охране окружающей среды; классификация методов анализа; качественный и количественный анализ; химические и физико-химические методы анализа; выбор метода анализа; понятие об аналитическом сигнале и аналитической реакции; требования, предъявляемые к аналитическим реакциям; основные требования метрологии в аналитической химии; точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений; систематические погрешности и способы их учета; случайные погрешности и статистические способы обработки результатов анализа; доверительный интервал.						
2	Количественный анализ. Гравиметрический анализ. Гравиметрический анализ: сущность метода, требования, предъявляемые к осаждаемой и гравиметрической формам, условия количественного осаждения труднорастворимых веществ, последовательность операций и приемы обработки осадков, производство растворов, факторы, влияющие на полноту осаждения, кристаллические и аморфные осадки, свойства осадков и причины их загрязнения (изоморфное соосаждение, адсорбция, окклюзия), условия получения чистых осадков.	ОПК-1	1	2	-	4	4
3	Количественный анализ. Титриметрический анализ. Титриметрический анализ: сущность метода, прямое и обратное титрование, титрование заместителя, методы титриметрического анализа, требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе, измерительная посуда, вычисления в титриметрическом анализе, титрование, точка эквивалентности и конечная точка титрования, стандартные и стандартизированные	ОПК-1	1	2	-	4	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	растворы, первичные стандарты и предъявляемые к ним требования, фиксаналы, стандартизированные растворы, источники погрешностей в титриметрии.						
4	Титриметрический анализ. 1. Кислотно-основные равновесия в химическом анализе. Протолитическая теория кислот и оснований. Степень и константа диссоциации. 2. Осадительное титрование. Равновесие в гетерогенных системах. Производство растворимости малорастворимого электролита. 3. Комплексные соединения в химическом анализе. Устойчивость комплексных соединений и их поведение в растворах. 4. Окислительно-восстановительные равновесия в химическом анализе Редокс-реакции. ОВП. Направленность протекания ОВР. Влияние различных факторов на протекание ОВР.	ОПК-1	1	2	-	4	4
5	Предмет физической и коллоидной химии. Состояние вещества. Энергия, работа, теплота. Первое начало термодинамики. Тепловой эффект реакции. Второе начало термодинамики. Энтропия. Свободная энергия и направление химических реакций.	ОПК-1	1	2	-	2	4
6	Кинетика химических реакций. Скорость химических реакций. Константа скорости химических реакций. Влияние концентрации и температуры на скорость химических реакций. Энергия активации. Основные принципы катализа.	ОПК-1	1	2	-	2	4
7	Константа химического равновесия. Фотохимия. Законы фотохимии. Фотоколориметрическое определение концентрации веществ. Свойства растворов. Законы Рауля. Криоскопия. Эбуллиоскопия. Осмос. Закономерности осмотических явлений.	ОПК-1	1	2	-	4	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
8	Гальванические элементы. Электродные потенциалы и ЭДС элементов. Уравнение Нернста. Потенциометрический метод измерений pH.	ОПК-1	1	2	-	4	3
9	Электрокинетические явления. Заряд поверхности частиц. Использование ионообменной адсорбции в сельском хозяйстве. Коллоидные системы. Классификация. Методы получения коллоидных систем.	ОПК-1	1	2	-	4	4
Итого				18	-	32	31

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Основные законы и понятия химии. 1.1 Основные понятия химии (химическое вещество, атом, молекула, ионы, катионы, анионы, валентность, степень окисления, количество вещества, моль). 1.2 Стехиометрические законы химии: Закон сохранения массы вещества; Закон постоянства состава химических соединений; Закон эквивалентов; Закон кратных отношений; законы Гей-Люссака и Авогадро. 1.3 Закон действующих масс Гuldберга и Вааге. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Константа химического равновесия. 1.4. Важнейшие классы неорганических веществ.	ОПК-1	1	0,5	-	2	12

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	1.5. Неорганическая химия и агрономия.						
2	Строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева, химическая связь и строение молекул 2.1 Современные представления о строении атома 2.1.1 Квантово-механические представления о строении атома; 2.1.2 Порядок заполнения электронными энергетических уровней и подуровней в многоэлектронных атомах. Электронные формулы и электронно-графические схемы. 2.2 Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева, их значение и применение 2.2.1 Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева, как классификация атомов по строению электронных оболочек; 2.2.2 Структура периодической системы элементов. Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и подгруппах. 2.3 Современные представления о химической связи. Типы кристаллических решёток. 2.3.1 Химическая связь (ХС), природа, условия образования, классификация; 2.3.2 Ковалентная связь, ее свойства и механизмы образования; 2.3.3. Гибридизация атомных орбиталей, правило Гиллеспи; 2.3.4. Ионная связь, свойства соединений с ионным типом связи; 2.3.5 Металлическая связь, ее особенности; 2.3.6 Водородная связь как вид неспецифических взаимодействий; 2.4 Комплексные соединения (КС), строение и свойства	ОПК-1	1	0,5	-	-	13

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	2.4.1 Состав и химическая связь в КС, их классификация и номенклатура; 2.4.2 КС в растворах, константы устойчивости и нестойкости; факторы, влияющие на устойчивость КС в растворах; 2.4.3 Способы получения КС, и их свойства и значение.						
3	Растворы, их свойства 3.1 Вода. Растворы 3.1.1 Вода. Роль воды как растворителя. Растворы в живой природе, их роль. Проблемы орошения и водоподготовки; 3.1.2 Физическая и химическая теории растворов. Современные представления о растворах; 3.1.3 Концентрация растворов и способы ее выражения. 32 Растворы электролитов, их свойства 32.1 Растворы электролитов. Механизм электролитической диссоциации. Основные положения теории электролитической диссоциации. Работы Аррениуса, Каблукова, Кистяковского; 32.2 Кислоты, основания, соли и амфотерные соединения с точки зрения ТЭД; 32.3 Степень диссоциации α . Сильные и слабые электролиты. 3.2.4 Теория сильных электролитов. Понятие об активности раствора.	ОПК-1	1	-	-	2	12
4	Ионное произведение воды, водородный показатель. Буферные растворы. 41. Ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели растворов, способы измерения водородного показателя; 42. Буферные растворы, механизм их действия; 43. Гидролиз солей, типы гидроли-	ОПК-1	1	1	-	2	13

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	за.						
5	Химия элементов 5.1. Химические свойства элементов VIIA подгруппы (галогенов) 5.2. Химические свойства элементов VIA подгруппы (халькогенов) 5.3. Химические свойства элементов VA подгруппы 5.4. Химические свойства элементов IVA подгруппы 5.5. Химические свойства элементов IA и IIA подгруппы 5.6. Химические свойства d-элементов	ОПК-1	1	-	-	-	12
6	Углеводороды, строение, классификация, физико-химические свойства 6.1. Предмет и задачи органической химии. Теория строения А.М. Бутлерова и следствия из нее; 6.2. Предельные углеводороды (алканы). Физико-химические свойства. Реакции радикального замещения в алканах; 6.2. Непредельные углеводороды. Реакции, протекающие по механизму электрофильного присоединения. Реакции гидрогалогенирования. Правило Марковникова, перекисный эффект Хараши. Образование ацетиленидов терминальными алкинами; Сопряженные диены. Реакция полимеризации сопряженных диенов. Каучуки. Резина; 6.3. Ароматические углеводороды (арены) 6.3.1 Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля; 6.3.2 Реакции электрофильного замещения в аренах. Влияние заместителей в бензольном ядре на реакционную способность аренов. Ориентирующее влияние заместителей; Применение углеводородов в сельском хозяйстве.	ОПК-1	1	-	-	-	13

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
7	Кислородсодержащие органические соединения 7.1 Гидроксильные соединения (спирты, фенолы) 7.1.1 Спирты. Классификация, номенклатура и изомерия; 7.1.2 Физико-химические свойства. Кислотно-основные и нуклеофильные свойства спиртов. Реакция этерификации; 7.1.3 Методы получения; 7.2 Фенолы 7.2.1 Классификация, номенклатура и изомерия. Природные источники и методы получения фенолов; 7.2.2 Физико-химические свойства фенолов. Реакции поликонденсации с участием фенолов; 7.3 Карбонильные соединения (альдегиды, кетоны) 7.3.1 Номенклатура и изомерия, физические свойства; 7.3.2 Получение альдегидов и кетонов; 7.3.3 Карбонильная группа, ее строение и химические свойства; 7.3.4 Реакции с участием α -водородного атома и конденсации. Альдольная и кротоновая конденсации; 7.4 Карбоновые кислоты 7.4.1 Классификация, номенклатура и изомерия; 7.4.2 Методы получения; 7.4.5 Физико-химические свойства. Сложные эфиры карбоновых кислот; 7.4.6 Жиры, их физико-химические свойства и биологическая роль.	ОПК-1	1	-	-	-	12
8	Моно-, ди-, и полисахариды. Строение, свойства и биологическая роль 8.1 Моносахариды 8.1.1 Распространение в природе, биологическая роль и образование в процессах фотосинтеза;	ОПК-1	1	-	-	-	12

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	8.1.2 Классификация, номенклатура; 8.1.3 Полуацетальный гидроксил и его особые свойства. Пиранозная и фуранозная формы моноз, генетические ряды. Формулы Фишера и Хеуорса; 8.3.4 Физико-химические свойства моноз; 8.2 Ди- и полисахариды 8.2.1 Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды, их свойства. Сахароза, мальтоза, лактоза и целобиоза; 8.2.2 Полиозы (полисахариды). Крахмал, инулин и гликоген. Целлюлоза (клетчатка). Эфиры клетчатки. Физико-химические свойства, значение.						
9	Амины, аминокислоты, белки 9.1 Амины 9.1.1 Классификация, номенклатура, изомерия; 9.1.2 Методы получения; 9.1.3 Физико-химические свойства. Основность и нуклеофильность аминов. Реакции алкилирования и ацилирования. Реакция первичных, вторичных и третичных аминов с азотистой кислотой. Диазотирование первичных ароматических аминов. Соли диазония, их реакции; 9.2 Аминокислоты и белки 9.2.1 Классификация аминокислот; 9.2.2 Физико-химические свойства. Особенности диссоциации. Амфотерная природа. Реакции по амино- и карбоксильной группе. Поведение α -, β - и γ -аминокислот при нагревании. Качественные реакции на аминокислоты; 9.2.3 Реакции пептизации. Полипептиды и белки; 9.2.4 Структура белков. Качественные реакции на белки. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты	ОПК-1	1	-	-	-	12

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	9.3 Гетероциклические соединения. 9.3.1 Классификация и ароматичность гетероциклов; 9.3.2 Пятичленные гетероциклы. Физико-химические свойства. Понятие о строении хлорофилла и гема; 9.3.3 Шестичленные гетероциклы с одним атомом азота. Пиридин и пиримидин. Окси- и аминопроизводные пиримидина; 9.4 Нуклеиновые кислоты; 9.4.1 Первичная структура НК; 10.2.2 Нуклеотиды и нуклеозиды. Биологическое значение НК. Общая характеристика ДНК и РНК. Понятие о генетическом коде. Роль ДНК и РНК в синтезе белков в клетке.						
10	Введение в аналитическую химию. Качественный анализ. Предмет и задачи аналитической химии в сельскохозяйственном производстве; роль аналитической химии в охране окружающей среды; классификация методов анализа; качественный и количественный анализ; химические и физико-химические методы анализа; выбор метода анализа; понятие об аналитическом сигнале и аналитической реакции; требования, предъявляемые к аналитическим реакциям; основные требования метрологии в аналитической химии; точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений; систематические погрешности и способы их учета; случайные погрешности и статистические способы обработки результатов анализа; доверительный интервал.	ОПК-1	1	0,5	-	-	10
11	Количественный анализ. Гравиметрический анализ. Гравиметрический анализ: сущность метода, требования, предъявляемые	ОПК-1	1	0,5	-	-	10

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	к осаждаемой и гравиметрической формам, условия количественного осаждения труднорастворимых веществ, последовательность операций и приемы обработки осадков, производство растворимости, факторы, влияющие на полноту осаждения, кристаллические и аморфные осадки, свойства осадков и причины их загрязнения (изоморфное соосаждение, адсорбция, окклюзия), условия получения чистых осадков.						
12	Количественный анализ. Титриметрический анализ. Титриметрический анализ: сущность метода, прямое и обратное титрование, титрование заместителя, методы титриметрического анализа, требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе, измерительная посуда, вычисления в титриметрическом анализе, титрование, точка эквивалентности и конечная точка титрования, стандартные и стандартизированные растворы, первичные стандарты и предъявляемые к ним требования, фиксагалы, стандартизированные растворы, источники погрешностей в титриметрии.	ОПК-1	1		-	-	10
13	Титриметрический анализ. 1. Кислотно-основные равновесия в химическом анализе. Протолитическая теория кислот и оснований. Степень и константа диссоциации. 2. Осадительное титрование. Равновесие в гетерогенных системах. Производство растворимости мало-растворимого электролита. 3. Комплексные соединения в химическом анализе. Устойчивость комплексных соединений и их поведение в растворах. 4. Окислительно-восстановительные равновесия в химическом анализе	ОПК-1	1		-	2	10

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	Редокс-реакции. ОВП. Направленность протекания ОВР. Влияние различных факторов на протекание ОВР.						
14	Предмет физической и коллоидной химии. Состояние вещества. Энергия, работа, теплота. Первое начало термодинамики. Тепловой эффект реакции. Второе начало термодинамики. Энтропия. Свободная энергия и направление химических реакций.	ОПК-1	1	1	-	-	10
15	Кинетика химических реакций. Скорость химических реакций. Константа скорости химических реакций. Влияние концентрации и температуры на скорость химических реакций. Энергия активации. Основные принципы катализа.	ОПК-1	1		-	-	10
16	Константа химического равновесия. Фотохимия. Законы фотохимии. Фотокolorиметрическое определение концентрации веществ. Свойства растворов. Законы Рауля. Криоскопия. Эбуллиоскопия. Осмос. Закономерности осмотических явлений.	ОПК-1	1		-	-	10
17	Гальванические элементы. Электродные потенциалы и ЭДС элементов. Уравнение Нернста. Потенциометрический метод измерений pH.	ОПК-1	1		-	-	10
18	Электрокинетические явления. Заряд поверхности частиц. Использование ионообменной адсорбции в сельском хозяйстве. Коллоидные системы. Классификация. Методы получения коллоидных систем.	ОПК-1	1		-	-	10
Итого				4	-	8	201

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Косянок Н.Е. Справочник по общей и неорганической химии / Н.Е. Косянок., Е.С. Костенко, Е.А Кайгородова. – Краснодар: КубГАУ. – 19,6 п.л., 2013 [Электронный ресурс]
http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/15_Spravochnik_po_obshchei_i_neorganicheskoi_khimii_Kosjanok_Kostenko_Kaigorodova.pdf
2. Наумова Г.М. Техника ведения химического эксперимента в лаборатории химии / Г.М. Наумова, Е.К. Яблонская, Е.А Кайгородова. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 80 с
3. Неорганическая и аналитическая химия. Теоретические основы и индивидуальные задания для самостоятельной работы студентов биологических направлений и специальностей аграрных вузов : учеб. пособие с грифом МСХ / Е.А. Кайгородова, И.И. Сидорова, Н.А. Кошеленко, Н.Е. Косянок. – Краснодар: КубГАУ, 2012 – 184 с.
4. Неорганическая химия и аналитическая химия. Теоретические основы и задания для контрольных работ студентам ФЗО по биологическим специальностям (учебное пособие с грифом «Допущено Министерством сельского хозяйства Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по биологическим специальностям и направлениям) / Е.А. Кайгородова, И.И. Сидорова, Н.А. Кошеленко, Н.Е. Косянок. – Краснодар: КубГАУ, 2013 – 184 с.
5. Гайдукова Н. Г. Тестовые задания по аналитической химии для самостоятельной работы: учеб. пособие. / Н. Г. Гайдукова, И. В. Шабанова. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 95 с.
http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/10_Testovye_zadaniya_po_analiticheskoi_khimii_dlja_samostojatelnoi_raboty_studentov.GaidukovaNG.SHabanoaIV.pdf
6. Макарова Н.А. Органическая химия [Текст]: учебное пособие - Краснодар: КубГАУ, 2013. – 204с.
7. Доценко С.П., Макарова Н.А. Методические указания к проведению лабораторно-практических занятий по органической химии (для преподавателей). КГАУ, Краснодар.- 2011 г. – 69 с.
8. Макарова Н.А. Органическая химия [Электронный ресурс] : тесты-задания для самостоятельной работы / Макарова Н.А.; Куб. гос. аграр. ун-т; каф. орган., физ. и коллоид. химии. - Краснодар, 2011. - 1 элек-трон. опт. диск. - Б/ц. Режим доступа:
<http://kubsau.ru/education/chairs/chem-organic/>
9. Макарова Н.А., Чеснюк А.А. Углеводороды. Индивидуальные задания для выполнения самостоятельных и контрольных работ [Текст]: метод. указания - КГАУ, 2011.- 104 с.
10. Макарова Н. А. Кислород и азотсодержащие органические соединения [Текст]: учеб.-метод. пособие / сост. Н. А. Макарова. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 174 с.
11. Третьякова О.И, Губанова Н.Я. Коллоидная химия в вопросах и ответах. Учебно-методическое пособие. Изд. КубГАУ, 2013.
12. Электронный учебник по физической и коллоидной химии. Третьякова О.И., Губанова Н.Я. 114/57 МБ. [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ. 2014.
13. Андриюшкова О.В., Вострикова Т.И., Швырева А.В., Попова Е.Ю. Химия. Избранные разделы общей физической и коллоидной химии. Новосибирский государственный технический университет. 2011. эл. адрес <http://www.iprbookshop.ru/44701.html>.

7

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	
1, 2	Химия

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
1	Физика
1,2	химия
1,5	Математика и математическая статистика
2	История виноградарства и виноделия
2	История декоративного садоводства
2	Ботаника
2	Микробиология
2	Агрометеорология
3	Физиология и биохимия растений
4	Генетика
2,4,5,6	Учебная технологическая практика
4	Фитопатология и энтомология
4	Основы биотехнологии садовых культур
4	Управление величиной и качеством урожая винограда путем применения некорневого питания
6	Основы флористики
7	Цифровые технологии в АПК
8	Химия и биохимия вина
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

*Этап формирования компетенции соответствует номеру семестра

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий					
Знать: основы информационно	коммуникационных технологий	Знать: основы информационно	коммуникационных технологий	Знать: основы информационно	Реферат, контрольная работа, компьютерное тестирование
Уметь: применять информационно-коммуникационные технологии с учетом основных требований информационной безопасности для решения задач профессиональной деятельности	Не умеет применять информационно-коммуникационные технологии с учетом основных требований информационной безопасности для решения задач профессиональной деятельности	Умеет со значительными погрешностями применять информационно-коммуникационные технологии с учетом основных требований информационной безопасности для решения задач профессиональной деятельности	Умеет с незначительными погрешностями применять информационно-коммуникационные технологии с учетом основных требований информационной безопасности для решения задач профессиональной деятельности	На высоком уровне умеет применять информационно-коммуникационные технологии с учетом основных требований информационной безопасности для решения задач профессиональной деятельности	

Владеть: различными методами решения типовых задач профес-	Не владеет различными методами решения типовых задач профес-	В слабой степени владеет различными методиками решения типо-	Владеет с незначительными погрешностями различными методиками	Владеет на высоком уровне различными методиками решения типо-	
--	--	--	---	---	--

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
сиональной деятельности на основе зна- ний основных законов мате- матических, естественнона- учных и обще- профессио- нальных дис- циплин	сиональной деятельности на основе зна- ний основных законов мате- матических, естественнона- учных и обще- профессио- нальных дис- циплин	вых задач про- фессиональной деятельности на основе зна- ний основных законов мате- матических, естественнона- учных и обще- профессио- нальных дис- циплин	решения типо- вых задач про- фессиональной деятельности на основе зна- ний основных законов мате- матических, естественнона- учных и обще- профессио- нальных дис- циплин с не- значительными проблемами	вых задач про- фессиональной деятельности на основе зна- ний основных законов мате- матических, естественнона- учных и обще- профессио- нальных дис- циплин с не- значительными проблемами	

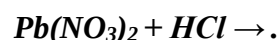
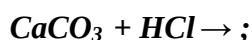
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Задания для контрольной работы

Контрольная работа №1

1. Вычислите молярную и молярную концентрацию эквивалента 20%-ного раствора хлорида кальция плотностью 1,178 г/см³.

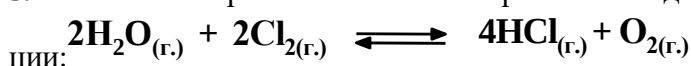
2. Составьте молекулярные и полные и краткие ионно-молекулярные уравнения реакций:



3. Рассчитайте концентрацию ионов $[\text{H}^+]$ и pH среды, если $[\text{OH}^-] = 10^{-3}$. Укажите цвет индикатора лакмус в данной среде.

4. Составьте уравнение гидролиза солей в молекулярном и молекулярно-ионном виде: KNO_3 , BaSO_3 , MgCl_2 , Na_3PO_4 , $\text{Fe}(\text{CH}_3\text{COO})_2$. Укажите по какому иону идет гидролиз и какую реакцию имеет среда.

5. Напишите выражение константы равновесия для следующей реак-



Куда сместиться равновесие при увеличении давления?

Контрольная работа № 2

1. Исходя из положения азота в периодической системе элементов Д.И. Менделеева, дайте его полную характеристику. Определите возможные степени окисления и напишите формулы водородных и кислородных соединений

2. Расположите элементы в порядке возрастания электроотрицательности: N, B, F, As, I. Ответ мотивируйте.

3. Как изменяется сила кислот в ряду H_2S , H_2Se , H_2Te . Дайте пояснения, исходя из строения атомов халькогенов и прочности химических связей.

4. Напишите уравнения реакций получения фосфорных удобрений. Назовите их.

5. Пероксид водорода, его окислительно-восстановительные свойства. Биологическая роль пероксида водорода.

6. Напишите в молекулярной и ионной формах уравнения гидролиза фосфата натрия. Какую среду имеет раствор. Как можно усилить гидролиз данной соли?

Контрольная работа № 3

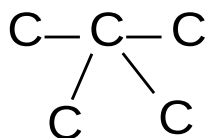
1. Дать определение аналитического эффекта.
2. Написать уравнение качественной реакции на фосфат-анион с указанием аналитического эффекта. Назвать реактив и продукты реакции.
3. Основные объекты количественного анализа.
4. Из навески соединения бария получен осадок сульфата бария массой 0,6892 г. Какой массе оксида бария соответствует масса полученного осадка?
5. Что такое первичные стандартные растворы? Каковы требования, предъявляемые к первичным стандартным веществам?
6. Какой объем 0,09820 н раствора серной кислоты расходуется на титрование 25 мл 0,1120 н раствора гидроксида калия?

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ «ТЕОРИЯ СТРОЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ»

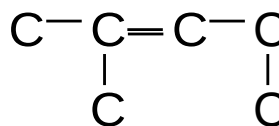
ВАРИАНТ – 1

В приведенных структурах расставить атомы водорода в соответствии с валентностью атома углерода.

а)



б)

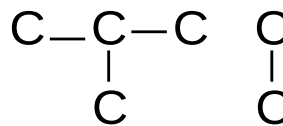
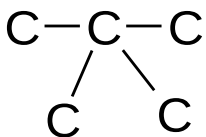


Написать структурные формулы
для соединения (а) изомер:

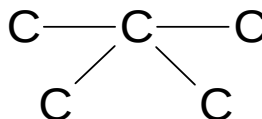
для соединения (б) изомер:

Назвать все соединения по ИЮПАК и рациональной номенклатурам (подпишите названия под структурными формулами).

Указать вид гибридизации **каждого** атома углерода.



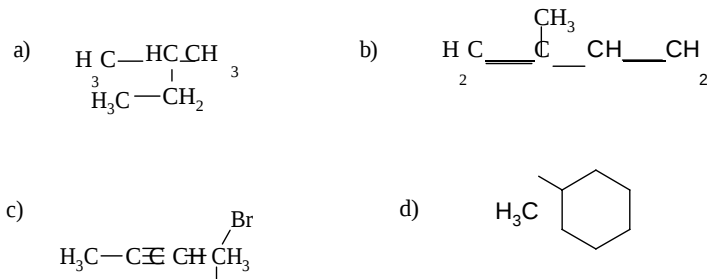
Отметьте римскими цифрами первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода.



ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБАБОТЫ ПО ТЕМЕ «УГЛЕВОДОРОДЫ»

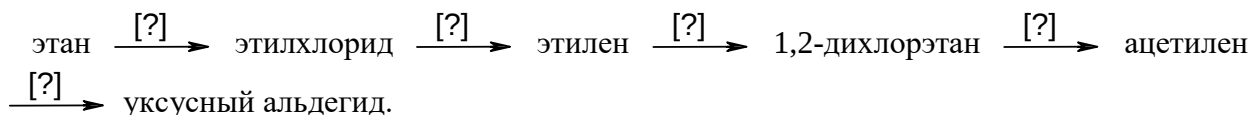
Вариант 1.

1. Назовите соединения по ИЮПАК номенклатуре:



2. Получите несколькими способами 2-метилбутан.

3. Осуществите превращения:



2. Напишите основные химические реакции характерные для бутена-1. Объясните механизм реакции бромирования этого соединения.

Тесты

Задание 1. Элементами питания для растений в удобрениях являются

- 1) N, P и K 2) N, P и H 3) N, P и O 4) C, P и N 5) H, Na, Ca

Задание 2. Элемент S проявляет только восстановительные свойства в соединении

- 1) H_2SO_3 2) H_2S 3) SO_3 4) Na_2SO_3 5) SO_2

Задание 3. Электронная формула ... соответствует иону серы S^{-2}

- 1) $\dots 3s^2 p^4$ 2) $\dots 3s^2 p^6$ 3) $\dots 3s^2 p^2$
 4) $\dots 3s^2$ 5) $\dots 3s^2 p^3$

Задание 4. Раствор содержит 20 г вещества и 80 г воды.

Концентрация раствора в массовых долях

- 1) 20% 2) 25% 3) 0,25 4) 0,20

Задание 5. Титр раствора с содержанием 0,22 г вещества в 100 мл раствора равен

- 1) 0,0220 2) 2,2000 3) 0,0022 4) 22,0000

Задание 6. Координационное число комплексообразователя в соединении $[\text{Cr}(\text{NH}_3)\text{Cl}_2]$ равно

- 1) 4 2) 6 3) 2 4) 3 5) 5

Задание 7. В нейтральной среде перманганат калия (KMnO_4) восстанавливается до марганца в степени окисления:

- 1) +6 2) +2 3) +4 4) +3 5) 0

Задание 8. Основной является соль

- 1) FeOHSO_4 2) KHSO_4 3) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ 4) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

Задание 9. Ион Cl^- образуется при диссоциации

- 1) KClO_3 2) KClO_4 3) HClO 4) KCl 5) Cl_2

Задание 10. Выход аммиака по уравнению реакции $\text{N}_{2(\text{г.})} + 3\text{H}_{2(\text{г.})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{г.})} + \text{Q}$ увеличится, если

- 1) повысить температуру, повысить давление
 2) повысить давление, понизить температуру
 3) повысить давление и температуру
 4) понизить давление и температуру

Задание 11. Соответствие между средой раствора и pH

L1: кислая

L2: щелочная

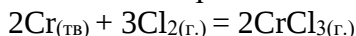
L3: нейтральная

R1: pH=7

R2: pH=6

R3: pH=8

Задание 12. Правильное выражение скорости химической реакции



1) $v = k[\text{Cr}]^2 * [\text{Cl}_2]^2$

2) $v = k[2\text{Cr}] * [3\text{Cl}_2]$

3) $v = k[\text{Cl}_2]^3$

4) $v = k[3\text{Cl}_2]$

5) $v = k[2\text{CrCl}_3]$

Задание 13. Галогены входят в состав комплексных соединений в роли

1) лигандов

2) комплексообразователей

3) лигандов и комплексообразователей

4) лигандов и внешней сферы

5) внешней сферы

Задание 14. Элемент N проявляет окислительные и восстановительные свойства в соединении

1) HNO_3

2) NaNO_2

3) NH_3

4) N_2O_5

5) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

Задание 15. Аммиачный буфер представляет собой смесь...

1) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$

2) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NaCl}$

3) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NaOH}$

4) $\text{NH}_4\text{Cl} + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

5) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{HCl}$

Задание 16. Графическая зависимость pH от объема добавленного титранта это:

1) скачок титрования;

2) кривая титрования;

3) линия нейтральности;

4) кривая эквивалентности.

Задание 17. В процессе титрования раствор титранта по каплям добавляют из:

1) пипетки;

2) груши;

3) бюретки;

4) мерной колбы.

Задание 18. Раствор титранта, который нельзя приготовить по точной навеске называют:

1) стандартным;

2) стандартизированным;

3) фиксанальным;

4) буферным.

Задание 19. Момент окончания реакции в титриметрии называется ### точкой

Задание 20. Молярную концентрацию эквивалентов рассчитывают по формуле:

1) $T = \frac{m(\text{раств. вещества})}{V(\text{раствора})}$

2) $\omega = \frac{m(\text{раств. вещества})}{m(\text{раствора})}$

3) $C = \frac{n(\text{раств. вещества})}{V(\text{раствора})}$

4) $C = \frac{n_{\text{экв}}(\text{раств. вещества})}{V(\text{раствора})}$

Задание 21. Задачи качественного анализа

1) определение состава пробы

2) обнаружение катионов и анионов в пробе

3) обнаружение процента примесей в пробе

4) определение соотношения компонентов в пробе

Задание 22. Наименьшее обнаруживаемое количество иона данной реакцией выражает ### минимум

Задание 23. Слабое основание титруют сильной кислотой с индикатором

1) метилоранжем

2) фенолфталеином

3) хромогеном

4) мурексидом

Задание 24. Перманганатометрическое титрование рекомендуется проводить при pH

1) =7

2) <7

3) >7

4) любом

Задание 25. Точку эквивалентности в комплексонометрии определяют с помощью индикаторов

- 1) метилоранжа 2) хромогена 3) мурексида
4) фенолфталеина 5) лакмуса

Задание 26. Процесс постепенного приливания раствора титранта к исследуемому раствору называют ###

Задание 27. Израсходовано 10 мл. 0,5 н раствора щавелевой кислоты на титрование 20 мл. раствора KMnO_4 концентрацией:

- 1) 0,025 н 2) 0,05 н 3) 0,5 н 4) 0,25 н

Задание 28. Молярная концентрация раствора при растворении 42,5 г нитрата натрия в одном литре раствора равна

- 1) 0,052) 0,5 3) 1,5 4) 1,0 5) 2,0

Задание 29. В ходе анализа карбонаты второй аналитической группы катионов растворяют в

- 1) HCl 2) H_2SO_4 3) HNO_3 4) CH_3COOH

Задание 30. Какой вид связи наиболее характерен для органических соединений:

- 1) ионный
2) металлический
3) водородный
4) ковалентный

Задание 31. Чему равна валентность атома углерода в органических соединениях:

- 1) 1
2) 3
3) 4
4) 2

Задание 32. В каком ряду указаны гомологи пентана?

- 1) метан,пропан,бутен
2) этилен, бутан, гексан
3) метан, бутан, пропан
4) ацетилен,бутан, октан

Темы рефератов по разделу «Неорганическая химия»

1. Распространение, применение, физико-химические свойства и методы получения водорода, значение его в природе и сельском хозяйстве;
2. Физико-химические свойства кислорода, его значение в природе, технике и сельском хозяйстве;
3. Общие свойства натрия, калия и других элементов IA-подгруппы, их соединения, значение натрия и калия в природе и сельском хозяйстве;
4. Общие свойства магния кальция и других элементов II A-подгруппы, их соединения, значение магния и кальция в природе и сельском хозяйстве;
5. Общие свойства бора, алюминия и других элементов IIIA-подгруппы, их соединения, значение алюминия в природе и технике;
6. Общие свойства углерода, кремния и других элементов IVA-под-группы, их соединения, значение углерода и кремния в природе и сельском хозяйстве;
7. Общие свойства азота, фосфора и других элементов VA-подгруппы, их соединения, значение азота и фосфора в природе и сельском хозяйстве;

8. Общие свойства кислорода, серы и других элементов VIA-подгруппы, их соединения, значение серы и её соединений в природе и сельском хозяйстве;
9. Общие свойства элементов VIIA-подгруппы, их соединения, значение галогенов в природе и сельском хозяйстве;
10. Элементы VIIIA-подгруппы: гелий, неон, аргон, криптон, ксенон, радон, их общие свойства, соединения благородных газов, их значение, применение;
11. Буферность почв и её значение;
12. Ионы Ca^{2+} и полупроницаемые мембраны;
13. Круговорот азота, серы, воды, углекислого газа в природе;
14. Общие свойства и особенности переходных металлов, их распространение в природе, значение, применение;
15. Экология и токсикология металлов;
16. Наноматериалы в сельском хозяйстве.
17. Тяжёлые металлы, их польза и вред, биологическое значение;
18. Вода, её свойства, значение в природе и сельском хозяйстве;
19. Тяжёлая и лёгкая вода, их особенности, польза и вред, перспективы рационального применения;
20. Тяжелые металлы, антагонизм с макро- и микроэлементами.
21. Влияние температуры на скорость биологических процессов.
21. Водородный показатель водных растворов, механизм действия среды и её биологическая роль в жизнедеятельности растений;
22. Электрохимическая коррозия, способы борьбы с ней;
23. Окислительно-восстановительные реакции в почвах.
24. Химическая и физическая теории растворов.
25. Законы Фарадея. Практическое применение электролиза.

Темы рефератов по разделу «Органическая химия»

1. Вклад русских учёных в развитие науки «Органическая химия».
2. Исторический обзор основных этапов развития науки «Органическая химия»
3. Биологическое равновесие в природе и деятельность человека.
4. Методы выделения и очистки органических соединений.
5. Методы идентификации органических соединений.
6. Нефть, её свойства и способы переработки.
7. Попутный и природный нефтяные газы .
8. Новые научные направления современной химии и их прикладное использование.
9. Высокомолекулярные соединения .
10. Медицина и полимеры.
11. Полимеры: общий обзор класса. Понятие о гербицидах растений. Гербициды сплошного и избирательного действия.
12. Группа пестицидов и их классификация.
13. Регуляторы роста.
14. Инсекторепелленты, инсектоаттрактанты, хемотрепеллизаторы.
15. Диоксины-суперяды. Источники, последствия и профилактика отравления.
16. Синтетические моющие средства.
17. Липиды: строение, получение, свойства.
18. Сложные липиды. Распространение, состав и строение. Биологическое значение: роль в формировании клеточных мембран. Понятие о пектиновых веществах.
19. Аскорбиновая кислота, работы Полинга.
20. Синтетические заменители сахара.
21. Свойства и получение ксантогенов целлюлозы. Лекарственные препараты и органический синтез.

22. Белки и аминокислоты. Проблема синтеза белка и искусственной пищи. Понятие об антибиотиках.
23. Серотонин и его биологическое значение.
24. Психогены: псилоцин, ЛСД.
25. Терпены и терпеноиды.
26. Витамины. Их химические свойства и роль в метаболизме высших растений.
27. Токсины; источники, химические свойства.
28. Наркотики и наркомания
29. Алкалоиды и история их открытия.

Темы рефератов по разделу «Аналитическая химия»

1. Современные методы химического анализа поливной воды
2. Современные методы анализа почв на содержание макроэлементов (NPK) и гумуса
3. Современные методы пробоподготовки почвенных и растительных образцов к анализу: автоклавы, СВЧ-минерализаторы
4. Правила работы и техники безопасности в химической лаборатории
5. Современные методы анализа почв и растений на содержание микроэлементов
6. Требования к качеству поливной воды (на основании СанПиН)
7. Методы анализа основных минеральных удобрений: качественные и количественные
8. Экологический мониторинг и ПДК для питьевой воды
9. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в продукции растениеводства
10. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в черноземах выщелоченных Западного Предкавказья
11. Метрологические характеристики методов анализа. Значение метрологии в аналитической химии.
12. Правила пробоотбора и пробоподготовки почвенных и растительных образцов
13. Применение метода кислотно-основного титрования в сельскохозяйственном анализе
14. Применение осадительного титрования при исследовании агрономических объектов
15. Применение комплексонометрии в анализе почв, воды, удобрений и мелиорантов
16. Значение окислительно-восстановительного титрования в анализе
17. Значение гравиметрического анализа в агрохимии и почвоведении
18. Значение качественного анализа в агрохимии
19. Кривые титрования в осадительном титровании
20. Кривые титрования в ОВР-титриметрии
21. Кривые комплексонометрического титрования
22. Методология качественного анализа почвенной вытяжки
23. Методология качественного анализа минеральных удобрений (NPK)
24. Применение ПК в обработке результатов химического анализа природных объектов.

Темы рефератов по разделу «Физическая и коллоидная химия химия»

1. Термодинамика Вселенной.
2. Шкала радуги. Оптические явления в атмосфере
3. Биологические катализаторы. Применение в биотехнологии.
4. Биокатализаторы для химии и для живого
5. Буферность почв и её значение
6. Коллоидно-химические свойства протоплазмы.
7. Почвенные коллоиды. Их особенности и свойства
8. Растворы белков - живые коллоидные системы. ИЭТ и её определение
9. Высокомолекулярные соединения. Особенности строения и свойства
10. Высокомолекулярные соединения. Применение в сельском хозяйстве.
11. Аэрозоли в быту и технике.
12. Тяжелые металлы, антагонизм с макро- и микроэлементами.
13. Влияние температуры на скорость биологических процессов.
14. Термодинамика живого: взгляд нашего современника.
15. Второе начала термодинамики и биологические системы.

16. Блуждание по термодинамике или откуда живой организм черпает энергию?
17. Ионное равновесие в биологических системах .
18. Минеральное питание растений. Синергизм, антагонизм и аддитивность ионов.
19. Ионы Ca^{2+} и полупроницаемые мембраны.
20. Фотохимические смоги, их влияние на процессы в атмосфере.
21. Природные гео- и биорастворы и морозоустойчивость живого.
22. Роль концентрации водородных ионов в биологических процессах.
23. Буферные системы в почвах и их значение.
24. Окислительно-восстановительные реакции и потенциалы в почвах.
25. Физиологическое действие ионов, ионный антагонизм.
26. Диффузионный и мембранный потенциалы, их биологическое значение.
27. Ионоселективные электроды и их применение для исследования биологических объектов.
28. ВМС, особенности их строения и свойства.
29. Изoeлектрическое фокусирование белков.
30. Шоковые белки, их состав и функции в биологических системах.

Вопросы к экзамену

1. Предмет и методы аналитической химии.
2. Аналитический сигнал.
3. Качественный анализ. Основные принципы качественного анализа.
4. Аналитические реакции. Способы выполнения аналитических реакций
5. Условия выполнения аналитических реакций.
6. Характеристика чувствительности аналитических реакций: предельное разбавление, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, предел обнаружения (открываемый минимум).
7. Реакции специфические и селективные.
8. Факторы, влияющие на чувствительность аналитических реакций.
9. Макро-, полумикро- и микроанализ.
10. Аналитические классификации катионов и анионов. Групповые реагенты.
11. Первая аналитическая группа катионов.
12. Классификация анионов. Анионы 1-й, 2-й и 3-й аналитических групп. Особенности обнаружения анионов.
13. Анализ неизвестного вещества.
14. Химическое равновесие в гомогенных системах. Степень и константа электролитической диссоциации.
15. Сильные и слабые электролиты. Активность, коэффициент активности.
16. Ионное произведение воды. Определение pH в ходе анализа. Вычисление pH и pOH в водных растворах кислот и оснований.
17. Буферные системы в химическом анализе. Определение pH и pOH буферных систем.
18. Гидролиз солей в аналитической химии. Степень и константа гидролиза.
19. Произведение растворимости малорастворимого сильного электролита.
20. Окислительно-восстановительные равновесия в химическом анализе. Окислительно-восстановительный потенциал.
21. Направленность протекания окислительно-восстановительных реакций.
22. Предмет и методы количественного анализа. Задачи количественного анализа. Классификация методов количественного анализа. Химические методы.
23. Точность аналитических определений. Ошибки систематические и случайные. Вычисление абсолютной и относительной погрешности.
24. Титриметрический анализ. Основные понятия и термины титриметрии.
25. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Приемы титрования (прямое, обратное, титрование заместителя).
26. Методы титриметрического анализа.
27. Первичные и вторичные стандартные растворы.

28. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе.
29. Кислотно-основное титрование. Сущность метода.
30. Индикаторы кислотно-основного титрования.
31. Кривые кислотно-основного титрования.
32. Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода.
33. Перманганатометрия. Определение железа в растворе соли Мора.
34. Комплексонометрия. Сущность метода. Индикаторы. Определение общей жесткости воды.
35. Какую навеску сульфата железа $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ следует взять для определения в нем железа в виде Fe_2O_3 (считая норму осадка равной $\sim 0,2$ г)? Какой объем 1 н. раствора BaCl_2 потребуется для осаждения иона SO_4^{2-} , если растворено 2 г медного купороса с массовой долей примесей 5%? Учтите избыток осадителя.
36. Какой объем 0,1 н. HCl потребуется для осаждения серебра из навески AgNO_3 массой 0,6 г?
37. Какой объем 0,5 н. раствора $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ потребуется для осаждения иона Ca^{2+} из раствора, полученного при растворении CaCO_3 массой 0,7 г?
38. Вычислите массовую долю (%) гигроскопической воды в хлориде натрия по следующим данным: масса бюкса 0,1282 г; масса бюкса с навеской 6,7698 г; масса бюкса с навеской после высушивания 6,7506 г.
39. Из навески соединения бария получен осадок BaSO_4 массой 0,5864 г. Какой массе: а) Ba ; б) BaO ; в) $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ соответствует масса полученного осадка?
40. После соответствующей обработки 0,9000 г сульфата калия-алюминия получено Al_2O_3 массой 0,0967 г. Вычислите массовую долю (%) алюминия в исследуемом веществе.
41. В чем отличия титриметрического анализа от гравиметрического?
42. Что такое точка эквивалентности, как ее определяют?
43. Чему равны молярные массы эквивалентов H_2SO_4 , H_2SO_3 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ в реакциях полной нейтрализации и в реакциях неполной нейтрализации?
44. Что такое титр раствора? Какова масса HNO_3 , содержащаяся в 500 мл раствора, если титр его равен 0,006300 г/мл?
45. Титр раствора HCl равен 0,003592 г/мл. Вычислите молярную концентрацию раствора.
46. Имеется 0,1205 н. раствор H_2SO_4 . Определите его титр.
47. На титрование 20,00 мл раствора HNO_3 затрачено 15,00 мл 0,1200 н. раствора NaOH . Вычислите концентрацию, титр и массу HNO_3 в 250 мл раствора.
48. Какой объем 0,1500 н. раствора NaOH пойдет на титрование: а) 21,00 мл 0,1133 н. раствора HCl ; б) 21,00 мл раствора HCl с титром 0,003810?
49. Какова молярная концентрация эквивалентов раствора $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, полученного растворением 1,7334 г его в мерной колбе вместимостью 250 мл?
50. Что такое первичные стандартные растворы?
51. Какую массовую долю (%) карбоната натрия Na_2CO_3 содержит образец загрязненной соды, если на нейтрализацию навески ее в 0,2648 г израсходовано 24,45 мл 0,1970 н. HCl ?
52. Навеску сильвинита 0,9320 г растворили и довели объем водой до 250 мл; взяли 25,00 этого раствора для титрования 0,01514 н. раствором нитрата серебра; на титрование израсходовали 21,30 мл AgNO_3 . Вычислите массовую долю (%) хлорида калия в сильвините.
53. Опишите основные методы получения коллоидных растворов. Что такое пептизация? Какие вещества являются пептизаторами почвенных систем? Составьте схему строения мицеллы для минеральной части почвы на примере гидрооксида железа.
54. Криоскопия. Возможности применения для изучения свойств растворов неэлектролитов и электролитов. Определите осмотическое давление при 25 °C для 0,1 н. растворов KCl и $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, если степень диссоциации KCl равна 0,95.

55. Рассчитайте значение ЭДС, если внутри клетки млекопитающего $pH = 7,0$, а в окружающей жидкости $pH = 7,4$.

56. Адсорбция на границе раздела твердое тело – жидкость. Явление смачивания. Краевой угол и теплота смачивания. Опишите методы определения теплоты смачивания. Гидрофильные и гидрофобные поверхности.

57. Закон светопоглощения (Бугера-Ламберта-Бера). Применение фотометрических методов анализа в агрономии для идентификации веществ и их количественного определения.

58. Диспергационные методы получения коллоидных систем. Чем можно пептизировать свежесажженный $Fe(OH)_3$. Покажите схему строения полученной в этом случае частицы.

59. Защита коллоидных систем от коагуляции, ее количественное выражение. Механизм и значение коллоидной защиты в природных явлениях.

60. Электродные потенциалы и ЭДС гальванических элементов. Нормальный (стандартный) потенциал. Водородный электрод и его электродный потенциал. Вычислите потенциал водородного электрода, погруженного в раствор с $pH = 2$.

61. Через колонку катионита в n^+ - форме пропустили раствор $CuSO_4$. Составьте стехиометрическое уравнение процесса сорбции и схему образовавшегося двойного электрического слоя.

62. Первый закон термодинамики. Процессы при $P, V = const$. Энтальпия. Тепловой эффект реакции. Закон Г.И.Гесса. Вычислите теплоту гидролиза мальтозы при постоянном давлении, если известны теплоты сгорания мальтозы и глюкозы: $H_0 \text{ сгор. (мальтозы)} = -5610 \text{ кДж/моль}$; $H_0 \text{ сгор. (глюкозы)} = -2801 \text{ кДж/моль}$.

63. Ионный обмен. Правила ионообменной адсорбции. Уравнение Никольского. Адсорбционные процессы в почвах и растениях. Расположите перечисленные ниже катионы по возрастанию их адсорбционной активности на кислых почвах (Ca^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{3+} , Na^+ , Mg^{2+} , K^+ , Mn^{2+} , Mn^{4+} , NH_4^+).

64. Как определить значение pH и буферной емкости почвенных систем?

65. Фотохимические процессы и факторы, на них влияющие. Законы фотохимии. Закон фотохимической эквивалентности Эйнштейна.

66. Электрические свойства коллоидных систем. Покажите на примере золя $CaCO_3$ стабилизированного K_2CO_3 образование термодинамического и электрокинетического потенциала, от каких факторов он зависит и как определяется.

67. Дайте понятие молекулярности и порядка реакции, опишите методы их определения.

68. Понятие о скорости движения ионов. Закон независимости движения ионов Кольрауша, закон разбавления Оствальда. Электрофоретический и релаксационный эффекты торможения ионов.

67. Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства коллоидных систем. Законы и уравнения их характеризующие.

68. Буферные растворы. Механизм их действия при добавлении кислот и щелочей.

69. Синтез органического вещества растениями под воздействием хлорофилла, как сенситизатора. Значение фотосинтеза и влияние его на жизнедеятельность растений. Объясните, чем определяется зеленый цвет листьев? Какое монохроматическое излучение наиболее интенсивно вызывает фотосинтез?

70. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС), особенность их строения, термодинамическая и кинетическая устойчивость растворов ВМС и ее нарушения. Изоэлектрическая точка белков.

71. Экспериментальное определение осмотического давления

72. Что такое полупериод реакции? Напишите его выражение для реакции 1 и 2 порядков, чем они отличаются. Рассчитайте остаточное количество (в %) фосфоорганического пестицида («Дибром») через 30 дней, если период полураспада равен 62 дня.

73. Природные буферные системы почв и растений, их роль. Что такое буферность почв, чем она обусловлена (покажите на примере угольной кислоты механизм буферного действия).

74. Характеристики процесса смачивания, его экспериментальное определение и математическое выражение

75. Классификация химических реакций (по молекулярности и порядку). Скорость гомогенных химических реакций, их кинетические уравнения.

76. Вычислите константу скорости реакции 1 порядка, если за 4,9 мин. концентрация уменьшается на 30%.

77. Растворы высокомолекулярных соединений. Строение макромолекул. Влияние pH среды на свойства растворов белков. Изoeлектрическая точка белков. Виды кислотности почв, методы и условия их определения.

78. Оптические свойства коллоидных систем. Явление светорассеивания. Опалесценция и эффект Фарадея-Тиндаля. Укажите закон и опишите метод исследования коллоидных систем по светорассеиванию.

79. Разбавленные растворы неэлектролитов, их свойства. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Рассчитать осмотическое давление водного раствора неэлектролита при 200С, температура замерзания которого (- 0,186 °С).

80. Спектрофотометрия и её применение при исследовании растворов и биологических систем.

81. Первый закон термодинамики. Процессы при постоянном объеме и давлении. Энтальпия, тепловой эффект реакции. Закон Г.И.Гесса. Вычислите теплоту гидролиза мальтозы при постоянном давлении, если известны теплоты сгорания мальтозы и глюкозы: $H_{\text{сгор.}}(\text{мальтозы}) = -5610 \text{ кДж/моль}$;

$\Delta H_{\text{сгор.}}(\text{глюкозы}) = -2801 \text{ кДж/моль}$.

82. Ионный обмен. Правила ионообменной адсорбции. Адсорбционные процессы в почвах и растениях. Расположите нижеперечисленные катионы по возрастанию их адсорбционной активности на кислых почвах (Ca^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{3+} , Na^{+} , Mg^{2+} , K^{+} , Mn^{2+} , Mn^{4+} , NH_4^{+}).

83. Опишите методы определения РН и буферной емкости буферных систем.

84. Равновесие и равновесные процессы в природе. Принцип Ле-Шателье. Укажите, как необходимо изменить основные параметры процесса, чтобы при синтезе аммиака увеличить его выход. Напишите уравнение константы равновесия для этого процесса.

85. Виды и факторы устойчивости коллоидных систем. Коагуляция и седиментация, их характеристики.

86. Что такое поверхностное натяжение? Опишите методы его определения и регулирования.

87. Что такое осмос и осмотическое давление? Закон Вант-Гоффа. Осмотические явления и процессы в агрономии.

88. Дайте классификацию дисперсных систем по размерам частиц дисперсной фазы, по отношению дисперсной фазы к дисперсионной среде, по агрегатному состоянию. Приведите примеры.

89. Опишите методы определения тепловых эффектов реакции (экспериментальный и расчетный). Укажите возможности их применения.

90. Понятие катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ. Основы механизма действия катализаторов.

91. Электропроводность растворов – удельная и эквивалентная. Понятие подвижности ионов. Закон независимости движения ионов Кольрауша. Закон разбавления Оствальда.

92. Процессы структурообразования в дисперсных системах и растворах ВМС: классификация и физико-химические свойства. Составьте схему перехода геля в золь для обратимых коллоидов, гелей и студней.

93. Равновесие и равновесные процессы в природе. Принцип Ле-Шателье. Укажите, как необходимо изменить основные параметры процесса, чтобы при синтезе аммиака увеличить его выход. Напишите уравнение константы равновесия для этого процесса.

94. Виды и факторы устойчивости коллоидных систем. Коагуляция и седиментация, их характеристики. Опишите явления синергизма, антагонизма и аддитивности ионов при коагуляции.

95. Составьте схему и выведите ЭДС концентрационной гальванической цепи.
96. Что такое энтропия? Как может меняться энтропия изолированной, закрытой, открытой системы? Укажите, увеличится или уменьшится энтропия в следующих процессах: плавление льда; растворение NaCl в воде (H₂O).
97. Дайте понятие таким явлениям, как электрофорез и электроосмос? Как связана величина - потенциала со скоростью электрофореза и электроосмоса?
98. Дайте понятие о порядке реакции и методах его определения. Рассчитайте константу скорости реакции гидролиза водного раствора тростникового сахара, если в течение 20 минут прореагирует 40% сахара.
99. Степень и константа электролитической диссоциации слабых электролитов и методы их определения. Чему равна константа диссоциации бензойной кислоты, если степень диссоциации в 0,01н растворе 5%?
100. Условия, образования коллоидов. Схема коллоидной части (мицеллы) на примере BaSO₄ стабилизированного BaCl₂. Укажите составные части полученного золя. Приведите примеры коллоидов в природе.
101. Вычислите количество теплоты, которое выделяется при образовании 106 кг аммиака в сутки, если ΔH р-ции = -92,0 Дж.
102. Молекулярная и ионная адсорбция из растворов на твердых адсорбентах, особенности и характеристики этих процессов. Рассчитайте адсорбированное количество уксусной кислоты в мг-экв/г, если при адсорбции CH₃COOH почвой равновесная концентрация (C_p) равнялась 33,5 ммоль/л, константы уравнения Фрейндлиха K и 1/n соответственно равны 9,5 и 0,22.
103. Буферные системы, их состав и механизм буферного действия на примере ацетатной буферной системы, состоящей из 10 мл, 0,1 м CH₃COOH и 10 мл 0,1 м CH₃COONa.
104. Электрометрические методы при исследовании агрономических объектов.
105. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса, понятие об энергии активации системы.
106. Почвенные коллоиды. Приведите примеры строения минеральной почвенной коллоидной частицы на примере оксида кремния. Дайте понятие базоидов и ацеидоидов, покажите на их примере процесс взаимной коагуляции коллоидов.
107. Опишите методы определения осмотического давления (расчетный и с помощью осмометра).
108. Второе начало термодинамики, его математическое выражение. Понятие об энтропии, свободной энергии и максимальной работе.
109. Что такое ионный обмен? Опишите закономерности ионного обмена, обменную кислотность и поглотительную способность почв. Какова роль этих процессов в агрономии? Составьте схему ионного обмена между катионитом КУ-2 в H⁺- форме и катионами Na⁺ из раствора NaCl.
110. Дайте характеристику оптических методов при исследовании биологических систем и укажите возможности их применения.
111. Основные принципы катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ.
112. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Понятие о седиментации.
113. Как по величине ЭДС гальванического элемента определить pH раствора и константу диссоциации слабой кислоты?
114. Защита коллоидной системы от коагуляции, ее количественное выражение. Механизм и значение коллоидной защиты в природных явлениях.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся по дисциплине производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Реферат

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** – выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Доклад

Критерии оценки доклада

Оценка **«отлично»** – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями оформления доклада; доклад имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

Оценка **«хорошо»** – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания реферата, но есть погрешности в техническом оформлении; реферат имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

Оценка **«хорошо»** – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в целом доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания доклада, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

Оценка **«неудовлетворительно»** – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в докладе отмечены нарушения общих требований написания реферата; есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки

в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объеме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст доклада представляет собой непереработанный текст другого автора.

Контрольная работа

Критерии оценки знаний студента при написании контрольной работы

Оценка «*отлично*» – выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «*хорошо*» – выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «*удовлетворительно*» – выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «*неудовлетворительно*» – выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Тестовые задания

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка «*отлично*» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «*хорошо*» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «*удовлетворительно*» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 % тестовых заданий;

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Экзамен

Критерии оценки на экзамене

Оценка «*отлично*» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «*хорошо*» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному

пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной литературы

Основная

1. Князев Д.А. Неорганическая химия. В 2-х томах. Учебник и практикум / Д.А Князев., С.Н. Смартыгин – М. :Юрайт, 2014. - 1136 с. – Электронный ресурс Режим доступа : <http://www.biblio-online.ru/>. – ЭБС «ЮРАЙТ».
2. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов : учебник / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд, А. З. Книжник; под ред. Ю.А.Ершова. - Изд. 8-е, стер. - М. : Высш. шк., 2010. - 560 с.: ил.
3. Глинка Н.Л. Общая химия : учеб. пособие / Гинка Н.Л. - Изд. стер. - М. : Кнорус, 2013. - 750 с.
4. Органическая химия Части I-II: Учебное пособие / Горленко В.А., Кузнецова Л.В., Яныкина Е.А. - М.:МПГУ, 2012. - 294 с.: ISBN 978-5-7042-2345-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/757733>
5. Органическая химия. Части III-IV: Учебное пособие / Горленко В.А., Кузнецова Л.В., Яныкина Е.А. - М.:МПГУ, 2012. - 414 с.: ISBN 978-5-7042-2324-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/757103>
6. Органическая химия Части V-VI: Учебное пособие / Горленко В.А., Кузнецова Л.В., Яныкина Е.А. - М.:МПГУ, 2012. - 398 с.: ISBN 978-5-7042-2377-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/757756>
7. Александрова Э.А. Аналитическая химия : учеб. и практикум для прикл. бакалавриата. В 2 кн. Кн. 1 : Химические методы анализа / Александрова Э.А., Гайдукова Н.Г. ; Куб. гос. аграр. ун-т . - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 551 с.
8. Барковский Е.В. и др. Основы биофизической и коллоидной химии. Минск, «Вышэйшая школа». 2014 г.электронный адрес <http://www.iprbookshop.ru/20105.html>
9. Романенко Е.С., Францева Н.Н. Физическая химия. Ставропольский ГАУ. Изд. «Параграф». 2012. эл. адрес <http://www.iprbookshop.ru/47378.html>
10. Покровская Е.Н., Бельцова Т.Г. Физическая химия. Химия атмосферы. Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ. 2015. эл. адрес <http://www.iprbookshop.ru/27956.html>

Дополнительная

1. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов : учебник / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд, А. З. Книжник; под ред. Ю.А.Ершова. - Изд. 8-е, стер. - М. : Высш. шк., 2010. - 560 с.: ил.
2. Глинка Н.Л. Общая химия : учеб. пособие / Гинка Н.Л. - Изд. стер. - М. : Кнорус, 2013. - 750 с.
3. Кайгородова Е.А. Химия элементов: курс лекций для студентов биологических факультетов / Е.А. Кайгородова, Е.С. Костенко, С.А. Пестунова – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 132 с.
http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/14_KHimija_ehlementov_Kostenko_Pestunova_Kaigorodova.pdf
4. Пестунова С.А. Растворы и другие дисперсные системы: учебно-методическое пособие с грифом МСХ. / С. А.Пестунова, Е.С. Костенко, Е.А. Кайгородова – Краснодар, 2013. - 475 с.
5. Пестунова С.А. Комплексные соединения. Комплексообразование в водных растворах: учебн. пособие с грифом МСХ / С. А.Пестунова, Е.С. Костенко, Е.А. Кайгородова – Краснодар, КубГАУ, 2013 – 152 с.
6. Александрова Э.А. Лабораторный и практикум по неорганической химии / Э.А. Александрова. - Краснодар : КубГАУ, 2014. – 255 с.
7. Рабочая тетрадь по аналитической химии для студентов биологических факультетов:– Краснодар: КубГАУ. - 2013. - 109 с.
8. Косянок Н.Е. Справочник по общей и не органической химии / Н. Е. Косянок, Е. С. Костенко, Е. А. Кайгородова. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 313 с.
http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/15_Spravochnik_po_obshchei_i_neorganicheskoi_khimii_Kosjanok_Kostenko_Kaigorodova.pdf
9. Кайгородова Е. А. Неорганическая и аналитическая химия : учеб.-метод. пособие / Е. А. Кайгородова, И. И. Сидорова. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 138 с.
http://edu.kubsau.ru/file.php/105/02_Neorganicheskaja_i_analiticheskaja_khimija._Uch.-metod._posobie_dlja_studentov_veterinarnogo_fakulteta.pdf
10. Александрова Э.А Химия неметаллов : учеб.пособие с грифом МСХ / Э.А. Александрова, И.И. Сидорова. - Краснодар, КГАУ, 2015 г. – 355 с.
http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/02_KHimija_nemetallov_Aleksandrova_EH.A._Sidorova_I.I.pdf
11. Александрова Э.А Химия металлов : учеб.пособие / Э.А. Александрова, О.А. Демиденко - Краснодар, КубГАУ, 2015 - 299 с.
http://edu.kubsau.ru/file.php/105/Uch_posobie_KHimija_metallov_2_1.pdf
12. Александрова Э.А. Аналитическая химия : учеб. и практикум для прикл. бакалавриата. В 2 кн. Кн. 1 : Химические методы анализа / Александрова Э.А., Гайдукова Н.Г. ; Куб. гос. аграр. ун-т . - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 551 с.
13. Органическая химия в пищевых биотехнологиях : учебник / Ю.И. Блохин, Т.А. Яркова, О.А. Соколова ; под ред. д-ра хим. наук, проф. Ю.И. Блохина. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 252 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5b02e44d96f2d0.87491203. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/959265>
14. Болтromeюк В.В. Органическая химия [Электронный ресурс]: пособие для подготовки к централизованному тестированию/ Болтromeюк В.В.— Электрон.текстовые данные.— Минск: ТетраСистемс, 2013.— 255 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28165>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
15. Горленко В.А. Органическая химия. Часть I-II [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горленко В.А., Кузнецова Л.В., Яныкина Е.А.— Электрон.текстовые данные.— М.:

Прометей, 2012.— 294 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18592>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

16. Горленко В.А. Органическая химия. Часть III-IV [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горленко В.А., Кузнецова Л.В., Яныкина Е.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Прометей, 2012.— 414 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18593>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

17. Макарова Н.А. Органическая химия для студентов-бакалавров агробиологических специальностей [Электронный ресурс]: учебное пособие / Макарова Н. А. — Электрон.текстовые данные. — Краснодар: КубГАУ, 2017. — 224 с. — Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/105/UP_Organicheskaja_khimiya.pdf — образовательный портал КубГАУ, по паролю.

18. Электронный учебник по физической и коллоидной химии. Третьякова О.И., Губанова Н.Я. 114/57 МБ. [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ. 2014. - IDA [articleID]: 1001406014.

19. Андрушкова О.В., Вострикова Т.И., Швырева А.В., Попова Е.Ю.Химия. Избранные разделы общей физической и коллоидной химии. Новосибирский государственный технический университет. 2011. эл. адрес <http://www.iprbookshop.ru/44701.html>

20. Родин В.В., Горчаков Э.В., Оробец В.А. Физическая и коллоидная химия. Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС. 2013. эл. адрес <http://www.iprbookshop.ru/47377.html>

21. Братчикова И.Г. Физико-химические основы инженерной экологии. Российский университет дружбы народов. 2011. эл. адрес <http://www.iprbookshop.ru/11405.html>

22. Губанова Н.Я., ТЕСТЫ по физической и коллоидной химии. Образовательный портал КубГАУ. 2010.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2.	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3.	Издательство «Лань»	Универсальная	http://e.lanbook.com/
4.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

1. <http://cyberleninka.ru> Научная электронная библиотека «Киберленинка»
2. <http://cheloveknauka.com> Человек и наука
3. <http://www.rsl.ru/ru> Российская государственная библиотека
4. <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека
5. <http://wikipedia.org/wiki> - Википедия – поисковая система.
6. <http://Meduniver.com> – медицинский информационный сайт.

;

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Кайгородова Е.А. Химия элементов: курс лекций для студентов биологических факультетов / Е.А. Кайгородова, Е.С. Костенко, С.А. Пестунова – Краснодар: КубГАУ,

2013. – 132 с.

http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/14_KHimija_ehlementov_Kostenko_Pestunova_Kaigorodova.pdf

2. Пестунова С.А. Растворы и другие дисперсные системы: учебно-методическое пособие с грифом МСХ. / С. А.Пестунова, Е.С. Костенко, Е.А. Кайгородова – Краснодар, 2013. - 475 с.

http://edu.kubsau.ru/file.php/105/04_Rastvory_i_drugie_dispersnye_sistemy_Pestunova_Kostenko_Kaigorodova.pdf

3. Пестунова С.А. Комплексные соединения. Комплексообразование в водных растворах: учебн. пособие с грифом МСХ / С. А.Пестунова, Е.С. Костенко, Е.А. Кайгородова – Краснодар, КубГАУ, 2013 – 152 с.

http://edu.kubsau.ru/file.php/105/01_Kompleksnye_soedinenija_Pestunova_Kostenko_Kaigorodova.pdf

4. Александрова Э.А. Лабораторный и практикум по неорганической химии / Э.А. Александрова. - Краснодар : КубГАУ, 2014. – 255 с. (10 экз.).

5. Рабочая тетрадь по аналитической химии для студентов биологических факультетов:– Краснодар: КубГАУ. - 2013. - 109 с.

http://edu.kubsau.ru/file.php/105/RT_po_analiticheskoi_khimii.pdf

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Лицензионное программное обеспечение

- Microsoft Windows
- Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)
- Система тестирования INDIGO

Базы данных

- Научная электронная библиотека eLibrary
- Национальная электронная библиотека НЭБ

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием переч-	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополни-
-------	--	---	---

	образовательной программы	на основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	тельно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Химия	Помещение №412 ЗОО, посадочных мест — 144; площадь — 131,7 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. сплит-система — 2 шт.; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №231 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 43,2 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №235 ЗОО, посадочных мест — 30; площадь — 20,3 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 4 шт.; весы — 2 шт.; стол лабораторный — 4 шт.; стенд лабораторный — 1 шт.; ванна — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №134 ЗОО, площадь — 37,2 кв.м; Учебная спе-	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		специализированная лаборатория определения тяжелых металлов в почвах и растениях (кафедры химии) сплит-система — 1 шт.; лабораторное оборудование (весы — 2 шт.; анализатор — 2 шт.; кондуктометр — 1 шт.; дистиллятор — 1 шт.; печь — 1 шт.; стенд лабораторный — 2 шт.; мешалка — 4 шт.; мельница — 2 шт.); технические средства обучения (компьютер персональный — 1 шт.); специализированная ме- бель(учебная доска, учебная ме- бель). Помещение №160 ЗОО, пло- щадь — 21,9 кв.м; помещение для хранения и профилактиче- ского обслуживания учебного оборудования. лабораторное оборудование (микроскоп — 14 шт.; плеер — 1 шт.; стол лабораторный — 2 шт.); технические средства обучения (проектор — 2 шт.; компьютер персональный — 1 шт.; телевизор — 1 шт.). Помещение №400 ЗР, посадоч- ных мест — 15; площадь — 42,9 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий . специализированная ме- бель(учебная доска, учебная ме- бель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);	
--	--	--	--

		программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №401 ЗР, посадочных мест — 15; площадь — 39,6 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №402 ЗР, площадь — 45,3кв.м; Учебная специализированная лаборатория органической химии (кафедры химии) . холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (весы — 2 шт.; насос — 1 шт.; мешалка — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №403 ЗР, посадочных мест — 90; площадь — 81,4 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий . специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №423 ЗР, посадочных мест — 15; площадь — 39,7 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.	
--	--	---	--

		специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №424 ЗР, посадочных мест — 15; площадь — 41,1 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №136 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 41,1кв.м; Учебная специализированная лаборатория спектральных методов исследования (кафедры химии) . лабораторное оборудование (встряхиватель — 1 шт.; стенд лабораторный — 5 шт.; калориметр — 4 шт.); технические средства обучения (принтер — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №133 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 42,7кв.м; Учебная специализированная лаборатория электрохимических методов исследования (кафедры химии) . лабораторное оборудование (кондуктометр — 2 шт.; иономер — 2 шт.; встряхиватель — 1 шт.; стенд лабораторный — 3 шт.;	
--	--	--	--

		рН-метр — 3 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №419 ЗР, посадочных мест — 16; площадь — 38,7кв.м; Учебная специализированная лаборатория коллоидной химии (кафедры химии) . лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 1 шт.; весы — 1 шт.; кондуктометр — 1 шт.; иономер — 2 шт.; стенд лабораторный — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №503 ЗР, посадочных мест — 25; площадь — 41,7 кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (мфу — 2 шт.; компьютер персональный — 5 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе	
--	--	---	--