

**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 плодоово-щеводства и виноградарства  
доцент М.А. Осипов  
17.06.2021 г.



## **Рабочая программа дисциплины**

### **Б1.О.08 «ХИМИЯ»**

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

**Направление подготовки**  
**35.03.05 Садоводство**

#### **Направленность**

Декоративное садоводство, плодоовоощеводство, виноградарство и виноделие

**Уровень высшего образования**  
**бакалавриат**

**Форма обучения**  
**очная и заочная**

**Краснодар**  
**2021**

Рабочая программа дисциплины «Общее земледелие» 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 химии от 03.06.2021 г., протокол № 10

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

Е. А. Кайгородова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета  
протокол от 07.06.2021 г № 11.

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 базовой части ОП подготовки обучающихся по направлению 35.03.05 «Садоводство», направленность «Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн».

## **4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (144 ЧАСОВ, 4 ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦЫ)**

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b> в том числе: — аудиторная по видам учебных занятий	<b>116</b> 116	<b>26</b> 22

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
— лекции	36	8
— лабораторные	76	14
— внеаудиторная	28	13
— зачет	1	4
— экзамен	27	9
— защита курсовых работ (проектов)		-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>76</b>	<b>181</b>
в том числе:		
— курсовая работа (проект)		-
— прочие виды самостоятельной работы		201
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

## 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 компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студен- тов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные заня- тия	Само- стоя- тель- ная работа
1	<b>Основные законы и понятия хи- мии.</b> 1.1 Основные понятия химии (хи- мическое вещество, атом, молекула, ионы, катионы, анионы, валент- ность, степень окисления, количе- ство вещества, моль).	ОПК- 1	1	2	-	4	5

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные заня- тия	Само- сто- тель- ная работа
	<p>1.2 Стхеометрические законы химии: Закон сохранения массы вещества; Закон постоянства состава химических соединений; Закон эквивалентов; Закон кратных отношений; законы Гей-Люссака и Авогадро.</p> <p>1.3 Закон действующих масс Гульдберга и Вааге. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Константа химического равновесия.</p> <p>1.4. Важнейшие классы неорганических веществ.</p> <p>1.5. Неорганическая химия в плодоводстве.</p>						
2	<p><b>Строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева, химическая связь и строение молекул</b></p> <p>2.1 Современные представления о строении атома</p> <p>2.1.1 Квантово-механические представления о строении атома;</p> <p>2.1.2 Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней в многоэлектронных атомах. Электронные формулы и электроннографические схемы.</p> <p>2.2 Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева, их значение и применение</p> <p>2.2.1 Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева, как классификация атомов по строению электронных оболочек;</p> <p>2.2.2 Структура периодической системы элементов. Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и подгруппах.</p> <p>2.3 Современные представления о химической связи. Типы кристалли-</p>	ОПК-1	1	2	-	6	5

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные заня- тия	Само- стои- тель- ная работа
	ческих 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 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	<b>Растворы, их свойства</b> 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.	ОПК-1	1	2	-	6	5

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные заня- тия	Само- сто- тель- ная работа
	Работы Аррениуса, Каблукова, Кистяковского; 3.2.2 Кислоты, основания, соли и амфотерные соединения с точки зрения ТЭД; 3.2.3 Степень диссоциации а. Сильные и слабые электролиты. 3.2.4 Теория сильных электролитов. Понятие об активности раствора.						
4	<b>Ионное произведение воды, водородный показатель. Буферные растворы.</b> 4.1. Ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели растворов, способы измерения водородного показателя; 4.2. Буферные растворы, механизм их действия; 4.3. Гидролиз солей, типы гидролиза.	ОПК-1	1	2	-	4	6
5	<b>Химия элементов</b> 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 IIА подгруппы 5.6. Химические свойства d-элементов	ОПК-1	1	2	-	4	5
6	<b>Углеводороды, строение, классификация, физико-химические свойства</b> 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	ОПК-1	1	2	-	4	5

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные заня- тия	Само- стоя- тель- ная работа
	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 Хюкеля; 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	<b>Кислородсодержащие органические соединения</b> 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 этирификации; 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)	ОПК-1	1	2	-	4	5

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные заня- тия	Само- стоя- тель- ная работа
	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 $\alpha$ -водород-ного 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.						
8	<b>Моно-, ди, и полисахариды. Строение, свойства и биологическая роль</b> 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 гидроксим 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.	ОПК-1	1	2	-	4	5

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные заня- тия	Само- стои- тель- ная работа
9	<b>Амины, аминокислоты, белки</b> 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 $\alpha$ -, $\beta$ - и $\gamma$ -аминокислот при нагревании. . Качественные реакции на аминокислоты; 9.2.3 Реакции пептизации. Полипептиды и белки; 9.2.4 Структура белков. Качественные реакции на белки. <b>Гетероциклические соединения.</b> <b>Нуклеиновые кислоты</b> 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.	ОПК-1	1	2	-	4	5

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компе- тентции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	Биологическое значение НК. Общая характеристика ДНК и РНК. Понятие о генетическом коде. Роль ДНК и РНК в синтезе белков в клетке.						
<b>Итого</b>				<b>18</b>	-	<b>44</b>	<b>46</b>

**Содержание и структура дисциплины «Химия»**

**в 2 семестре по очной форме обучения**

**Раздел «Аналитическая и физколлоидная химия»**

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компе- тентции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Прак- тиче- ские заня- тия	Лабо- ратор- ные заня- тия	Само- стоя- тельная работа
1	<b>Введение в аналитическую химию.</b> <b>Качественный анализ.</b> 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	2	-	4	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компе- тентции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студен- тов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Прак- тиче- ские заня- тия	Лабо- ратор- ные заня- тия	Само- стое- тельная работа
2	<b>Количественный анализ. Гравимет- рический анализ.</b> Гравиметрический анализ: сущность метода, требования, предъявляемые к осаждаемой и гравиметрической формам, условия количественного осаждения труднорастворимых веществ, последовательность операций и приемы обработки осадков, произведение растворимости, 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	<b>Количественный анализ. Титримет- рический анализ.</b> 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 стандартизованные растворы, первичные стандарты и предъявляемые к ним требования, фиксаналы, стандартизованные растворы, источники погрешностей в титриметрии.	ОПК- 1	1	2	-	4	4
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. Произведение растворимости малорастворимого электролита. 3. Комплексные соединения в химиче-	ОПК- 1	1	2	-	4	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компе- тентции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Прак- тиче- ские заня- тия	Лабо- ратор- ные заня- тия	Само- стоя- тельная работа
	ском анализе. Устойчивость комплексных соединений и их поведение в растворах. 4. Окислительно-восстановительные равновесия в химическом анализе Редокс-реакции. ОВР. Направленность протекания ОВР. Влияние различных факторов на протекание ОВР.						
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. Эбулиоскопия. Оsmos. Закономерности осмотических явлений.	ОПК- 1	1	2	-	4	4
8	Гальванические элементы. Электродные потенциалы и ЭДС элементов. Уравнение Нернста. Потенциометрический метод измерений рН.	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

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	<b>Итого</b>			18	-	32	31

### **Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения**

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<p><b>Основные законы и понятия химии.</b></p> <p>1.1 Основные понятия химии (химическое вещество, атом, молекула, ионы, катионы, анионы, валентность, степень окисления, количество вещества, моль).</p> <p>1.2 Стехеометрические законы химии:</p> <p>Закон сохранения массы вещества; Закон постоянства состава химических соединений; Закон эквивалентов; Закон кратных отношений; законы Гей-Люссака и Авогадро.</p> <p>1.3 Закон действующих масс Гульдберга и Вааге. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Константа химического равновесия.</p> <p>1.4. Важнейшие классы неорганических веществ.</p> <p>1.5. Неорганическая химия и агрономия.</p>	ОПК-1	1	0,5	-	2	12
2	<p><b>Строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева, химическая связь и строение молекул</b></p> <p>2.1 Современные представления о строении атома</p>	ОПК-1	1	0,5	-	-	13

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные заня- тия	Само- стоя- тель- ная работа
	<p>2.1.1 Квантово-механические представления о строении атома;</p> <p>2.1.2 Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней в многоэлектронных атомах. Электронные формулы и электроннографические схемы.</p> <p>2.2 Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева, их значение и применение</p> <p>2.2.1 Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева, как классификация атомов по строению электронных оболочек;</p> <p>2.2.2 Структура периодической системы элементов. Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и подгруппах.</p> <p>2.3 Современные представления о химической связи. Типы кристаллических решёток.</p> <p>2.3.1 Химическая связь (ХС), природа, условия образования, классификация;</p> <p>2.3.2 Ковалентная связь, ее свойства и механизмы образования;</p> <p>2.3.3. Гибридизация атомных орбиталей, правило Гиллеспи;</p> <p>2.3.4. Ионная связь, свойства соединений с ионным типом связи;</p> <p>2.3.5 Металлическая связь, ее особенности;</p> <p>2.3.6 Водородная связь как вид неспецифических взаимодействий;</p> <p>2.4 Комплексные соединения (КС), строение и свойства</p> <p>2.4.1 Состав и химическая связь в КС, их классификация и номенклатура;</p> <p>2.4.2 КС в растворах, константы устойчивости и нестойкости; факто-</p>						

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные заня- тия	Само- стоя- тель- ная работа
	ры, влияющие на устойчивость КС в растворах; 2.4.3 Способы получения КС, и их свойства и значение.						
3	<b>Растворы, их свойства</b> 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 $\alpha$ . Сильные и слабые электролиты. 3.2.4 Теория сильных электролитов. Понятие об активности раствора.	ОПК-1	1	-	-	2 12	
4	<b>Ионное произведение воды, водородный показатель. Буферные растворы.</b> 4.1. Ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели растворов, способы измерения водородного показателя; 4.2. Буферные растворы, механизм их действия; 4.3. Гидролиз солей, типы гидролиза.	ОПК-1	1	1	-	2	13
5	<b>Химия элементов</b>	ОПК-	1	-	-	-	12

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные заня- тия	Само- стои- тель- ная работа
	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 PA подгруппы 5.6. Химические свойства d-элементов	1					
6	<b>Углеводороды, строение, классификация, физико-химические свойства</b> 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; 6.3.2 Реакции электрофильного замещения в аренах. Влияние заместителей в бензольном ядре на реакционную способность аренов. Ориентирующее влияние заместителей; Применение углеводородов в сель-	ОПК-1	1	-	-	-	13

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные заня- тия	Само- сто- тель- ная работа
	ском хозяйстве.						
7	<b>Кислородсодержащие органиче- ские соединения</b> 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 $\alpha$ -водород-ного 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	<b>Моно-, ди, и полисахариды. Строение, свойства и биологическая роль</b>	ОПК-1	1	-	-	-	12

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные заня- тия	Само- сто- тель- ная работа
	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 Хеорса; 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	<b>Амины, аминокислоты, белки</b> 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 $\alpha$ -, $\beta$ - и $\gamma$ -аминокислот при нагревании. Качественные реакции на	ОПК-1	1	-	-	-	12

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные заня- тия	Само- стоя- тель- ная работа
	аминокислоты; 9.2.3 Реакции пептизации. Полипептиды и белки; 9.2.4 Структура белков. Качественные реакции на белки. <b>Гетероциклические соединения.</b> <b>Нуклеиновые кислоты</b> 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 пуримидин. Окси- и аминопроизводные пуримидина; 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	<b>Введение в аналитическую химию.</b> <b>Качественный анализ.</b> 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 ре-	ОПК-1	1	0,5	-	-	10

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные заня- тия	Само- сто- тель- ная работа
	зультатов измерений; систематические погрешности и способы их учета; случайные погрешности и статистические способы обработки результатов анализа; доверительный интервал.						
11	<b>Количественный анализ. Гравиметрический анализ.</b> Гравиметрический анализ: сущность метода, требования, предъявляемые к осаждаемой и гравиметрической формам, условия количественного осаждения трудно растворимых веществ, последовательность операций и приемы обработки осадков, произведение растворимости, 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	0,5	-	-	10
12	<b>Количественный анализ. Титриметрический анализ.</b> 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 стандартизованные растворы, первичные стандарты и предъявляемые к ним требования, фиксаналы, стандартизованные растворы, источники погрешностей в титриметрии.	ОПК-1	1	-	-	-	10
13	Титриметрический анализ. 1. Кислотно-основные равновесия в	ОПК-1	1	-	2	2	10

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные заня- тия	Само- стоя- тель- ная работа
	химическом анализе. Протолитическая теория кислот и оснований. Степень и константа диссоциации. 2. Осадительное титрование. Равновесие в гетерогенных системах. Произведение 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 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. Фотоколориметрическое определение концентрации веществ. Свойства растворов. Законы Рауля. Криоскопия. Эбулиоскопия. Оsmos. Закономерности осмотических явлений.	ОПК-1	1		-	-	10
17	Гальванические элементы. Электродные потенциалы и ЭДС элементов	ОПК-1	1		-	-	10

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	тов. Уравнение Нернста. Потенциометрический метод измерений pH.						
18	Электрокинетические явления. Заряд поверхности частиц. Использование ионообменной адсорбции в сельском хозяйстве. Коллоидные системы. Классификация. Методы получения коллоидных систем.	ОПК-1	1		-	-	10
<b>Итого</b>				<b>4</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>201</b>

## **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\\_obshchey\\_i\\_neorganicheskoy\\_khimii\\_Kosjanok\\_Kostenko\\_Kaigorodova.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/15_Spravochnik_po_obshchey_i_neorganicheskoy_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\\_dlya\\_samostojatelnoi\\_raboty\\_studentov.GaidukovaNG.ShabanovaIV.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/105/03_03.07.13/10_Testovye_zadaniya_po_analiticheskoi_khimii_dlya_samostojatelnoi_raboty_studentov.GaidukovaNG.ShabanovaIV.pdf)
6. 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>

7. 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>

8. 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>

9. Макарова Н.А. Органическая химия [Текст]: учебное пособие - Краснодар: КубГАУ, 2013. – 204с.

10. Доценко С.П., Макарова Н.А. Методические указания к проведению лабораторно-практических занятий по органической химии (для преподавателей). КГАУ, Краснодар.- 2011 г. – 69 с.

11. 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/>

12. Макарова Н.А., Чеснюк А.А. Углеводороды. Индивидуальные задания для выполнения самостоятельных и контрольных работ [Текст]: метод. указания - КГАУ, 2011.- 104 с.

13. Макарова Н. А. Кислород и азотсодержащие органические соединения [Текст]: учеб.-метод. пособие / сост. Н. А. Макарова. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 174 с.

14. Третьякова О.И., Губанова Н.Я. Коллоидная химия в вопросах и ответах. Учебно-методическое пособие. Изд. КубГАУ, 2013.

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

16. Андрюшкова 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
1	Физика
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
4	Фитопатология и энтомология
4	Основы биотехнологии садовых культур
4	Управление величиной и качеством урожая винограда пу-

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
	тем 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	Не владеет знаниями и имеет фрагментарные представления об основных законах математических, естественных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области садоводства	Имеет поверхностные знания и неполные представления об основных законах математических, естественных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области садоводства	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных законах математических, естественных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области садоводства	Знает на высоком уровне и имеет сформированные систематические представления об основных законах математических, естественных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области садоводства	Доклад по ВКР, вопросы членов ГЭК
---	--	--	--	---	-----------------------------------

## **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/см<sup>3</sup>.

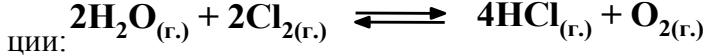
2. Составьте молекулярные и полные и краткие ионно-молекулярные уравнения реакций:



3. Рассчитайте концентрацию ионов [H<sup>+</sup>] и pH среды, если [OH<sup>-</sup>]=10<sup>-3</sup>. Укажите цвет индикатора лакмус в данной среде.

4. Составьте уравнение гидролиза солей в молекулярном и молекулярно-ионном виде:  
KNO<sub>3</sub>, BaSO<sub>3</sub>, MgCl<sub>2</sub>, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Fe(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>.  
Укажите по какому иону идет гидролиз и какую реакцию имеет среда.

5. Напишите выражение константы равновесия для следующей реакции:



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<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>Se, H<sub>2</sub>Te. 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 реагент 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?

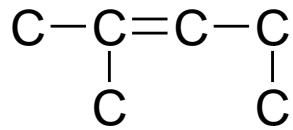
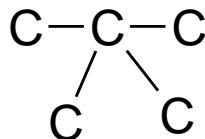
## ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ «ТЕОРИЯ СТРОЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ»

### ВАРИАНТ – 1

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

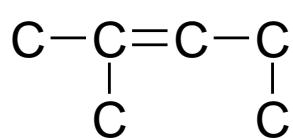
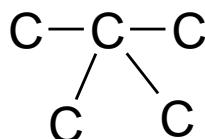
а)

б)

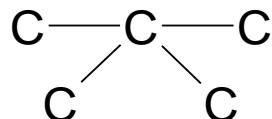


Назвать все соединения по ИЮПАК и рациональной номенклатуре (подпишите названия под структурными формулами).

Указать вид гибридизации **каждого** атома углерода.



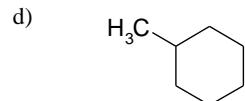
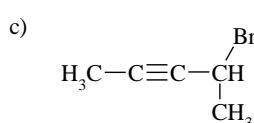
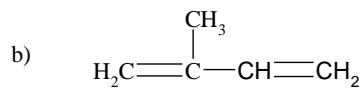
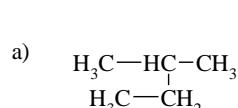
Отметьте римскими цифрами первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода.



## ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ «УГЛЕВОДОРОДЫ»

Вариант 1.

## 1. Назовите соединения по ИЮПАК номенклатуре:



2. Получите несколькими способами 2-метилбутан.

### 3. Осуществите превращения:

$$\begin{array}{ccccccc}
 \text{этан} & \xrightarrow{[?]} & \text{этилхлорид} & \xrightarrow{[?]} & \text{этилен} & \xrightarrow{[?]} & 1,2\text{-дихлорэтан} & \xrightarrow{[?]} & \text{ацетилен} \\
 & \xrightarrow{[?]} & & & & & & & \\
 & & \text{уксусный альдегид.} & & & & & &
 \end{array}$$

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) ... $3s^2p^4$     2) ... $3s^2p^6$     3) ... $3s^2p^2$   
4) ... $3s^2$     5) ... $3s^2p^3$

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  $[Cr(NH_3)Cl_2]$  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)  $Na[Al(OH)_4]$     4)  $Al_2(SO_4)_3$

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  $N_{2(g)}+3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}+Q$  увеличивается, 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

$2Cr_{(тв)} + 3Cl_{2(g)} = 2CrCl_{3(g)}$   
1)  $v = k[Cr]^2 * [Cl_2]^2$     2)  $v = k[2Cr] * [3Cl_2]$     3)  $v = k[Cl_2]^3$   
4)  $v = k[3Cl_2]$     5)  $v = k[2CrCl_3]$

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)  $\text{HNO}_3$       2)  $\text{NaNO}_2$       3)  $\text{NH}_3$       4)  $\text{N}_2\text{O}_5$       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) стандартизованным;  
3) фиксанальным; 4) буферным.

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

Задание 20. Молярную концентрацию эквивалентов рассчитывают по формуле:

$$1) T = \frac{m(\text{раств.вещества})}{V(\text{раствора})} \quad 2) \omega = \frac{m(\text{раств.вещества})}{m(\text{раствора})}$$

$$3) C = \frac{n(\text{раств.вещества})}{V(\text{раствора})} \quad 4) C = \frac{n_{\text{ЭКВ}}(\text{раств.вещества})}{V(\text{раствора})}$$

## 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



Задание 24. Перманганатометрическое титрование рекомендуется проводить при pH  
1) =7      2) <7      3) >7      4) любом

Задание 25. Точки 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  $\text{KMnO}_4$  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) 0,05 2) 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<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>      3) HNO<sub>3</sub>      4) CH<sub>3</sub>COOH

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)
- 2)
- 3)
- 4)

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 IА-подгруппы, их соединения, значение натрия и калия в природе и сельском хозяйстве;
4. Общие свойства магния кальция и других элементов II А-подгруппы, их соединения, значение магния и кальция в природе и сельском хозяйстве;
5. Общие свойства бора, алюминия и других элементов IIIА-подгруппы, их соединения, значение алюминия в природе и технике;
6. Общие свойства углерода, кремния и других элементов IVА-под-группы, их соединения, значение углерода и кремния в природе и сельском хозяйстве;
7. Общие свойства азота, фосфора и других элементов VА-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 VIIIА-подгруппы: гелий, неон, аргон, криптон, ксенон, радон, их общие свойства, соединения благородных газов, их значение, применение;

11. Буферность почв и её значение;
12. Ионы  $\text{Ca}^{2+}$  и полупроницаемые мембранны;
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, ее 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, хемостерилизаторы.
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 ксантофенатов 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 прооотбора 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  $\text{Ca}^{2+}$  и полупроницаемые мембранны.
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. Изоэлектрическое 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. Титrimетрический 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  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (считая норму осадка равной  $\sim 0,2$  г)? Какой объем 1 н. раствора  $\text{BaCl}_2$  потребуется для осаждения иона  $\text{SO}_4^{2-}$ , если растворено 2 г медного купороса с массовой долей примесей 5%? Учтите избыток осадителя.
36. Какой объем 0,1 н.  $\text{HCl}$  потребуется для осаждения серебра из навески  $\text{AgNO}_3$  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  $\text{Ca}^{2+}$  из раствора, полученного при растворении  $\text{CaCO}_3$  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  $\text{BaSO}_4$  массой 0,5864 г. Какой массе:  
а)  $\text{Ba}$ ; б)  $\text{BaO}$ ; 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  $\text{Al}_2\text{O}_3$  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  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  и  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  в реакциях полной нейтрализации и в реакциях неполной нейтрализации?
44. Что такое титр раствора? Какова масса  $\text{HNO}_3$ , содержащаяся в 500 мл раствора, если титр его равен 0,006300 г/мл?
45. Титр раствора  $\text{HCl}$  равен 0,003592 г/мл. Вычислите молярную концентрацию раствора.
46. Имеется 0,1205 н раствор  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Определите его титр.
47. На титрование 20,00 мл раствора  $\text{HNO}_3$  затрачено 15,00 мл 0,1200 н раствора  $\text{NaOH}$ . Вычислите концентрацию, титр и массу  $\text{HNO}_3$  в 250 мл раствора..
48. Какой объем 0,1500 н раствора  $\text{NaOH}$  пойдет на титрование: а) 21,00 мл 0,1133 н раствора  $\text{HCl}$ ; б) 21,00 мл раствора  $\text{HCl}$  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 ее в мерной колбе вместимостью 250 мл?
50. Что такое первичные стандартные растворы?
51. Какую массовую долю (%) карбоната натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  содержит образец загрязненной соды, если на нейтрализацию навески ее в 0,2648 г израсходовано 24,45 мл 0,1970 н  $\text{HCl}$ ?
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  $\text{AgNO}_3$ . 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 гидроокиси железа.

54. Криоскопия. Возможности применения для изучения свойств растворов не электролитов и электролитов. Определите осмотическое давление при 25 0С для 0,1н растворов KCl и C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>, 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 свежеосажденный Fe(OH)<sub>3</sub>. 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 H<sup>+</sup>- форме пропустили раствор CuSO<sub>4</sub>. Составьте стехиометрическое уравнение процесса сорбции и схему образовавшегося двойного электрического слоя.

62. Первый закон термодинамики. Процессы при P,V= const. Энталпия. Тепловой эффект реакции. Закон Г.И.Гесса. Вычислите теплоту гидролиза мальтозы при постоянном давлении, если известны теплоты сгорания мальтозы и глюкозы: H<sub>0</sub> сгор.(мальтозы) = -5610 кДж/моль; H<sub>0</sub> сгор.(глюкозы) = -2801 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<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Na<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, Mn<sup>2+</sup>, Mn<sup>4+</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>).

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<sub>3</sub> стабилизированного K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> образование термодинамического и электрохимического 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.

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

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

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

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

73. 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 %) фосфороорганического 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. Изоэлектрическая 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 светорассеянию.

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

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

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

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

82. Ионный обмен. Правила ионообменной адсорбции. Адсорбционные процессы в почвах и растениях. Расположите нижеперечисленные катионы по возрастанию их адсорбционной активности на кислых почвах ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{4+}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ).

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 дисперской 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 колloidных 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  $\text{NaCl}$  в воде ( $\text{H}_2\text{O}$ ).

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 0,01 н растворе 5%?

100. Условия, образования коллоидов. Схема колloidной части (мицеллы) на примере  $\text{BaSO}_4$  стабилизированного  $\text{BaCl}_2$ . Укажите составные части полученного золя. Приведите примеры коллоидов в природе.

101. Вычислите количество теплоты, которое выделяется при образовании 106 кг аммиака в сутки, если  $\Delta H$  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  $\text{CH}_3\text{COOH}$  почвой равновесная концентрация ( $C_p$ ) равнялась 33,5 ммоль/л, константы уравнения Фрейндлиха  $K$  и  $I/n$  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  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и 10 мл 0,1 м  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .

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 колloidной частицы на примере оксида кремния. Дайте понятие базоидов и ацедоидов, 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  $\text{H}^+$ -форме и катионами  $\text{Na}^+$  из раствора  $\text{NaCl}$ .

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 колloidных 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 рефера-та; есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую компози-цию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении мате-риала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использо-ванную литературу в тексте доклада; есть частые орфографические, пунктуаци-онные, 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, система-тизованные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно приме-нять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «*хорошо*» – выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамот-но и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но до-пускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устраниТЬ с помо-щью дополнительных вопросов преподавателя.

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

Оценка «*неудовлетворительно*» – выставляется студенту, который не знает боль-шей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дис-циплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет ис-пользовать 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 ме-нее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «*хорошо*» выставляется при условии правильного ответа студента не ме-нее 70 % тестовых заданий;

Оценка «*удовлетворительно*» выставляется при условии правильного ответа сту-дента 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. Смарыгин – 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. Грандберг И. И. Органическая химия: учебник / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. – СПб. : Лань, 2019. – 607 с.
5. 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.
6. Барковский Е.В. и др. Основы биофизической и коллоидной химии. Минск, «Вышэйшая школа». 2014 г.электронный адрес <http://www.iprbookshop.ru/20105.html>
7. Романенко Е.С., Францева Н.Н. Физическая химия. Ставропольский ГАУ. Изд. «Параграф». 2012. эл. адрес <http://www.iprbookshop.ru/47378.html>
8. 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](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](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](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](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](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](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5b02e44d96f2d0.87491203). — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/959265>

**14.** Болтромеюк В.В. Органическая химия [Электронный ресурс]: пособие для подготовки к централизованному тестированию/ Болтромеюк 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\\_khimija.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/UP_Organicheskaja_khimija.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.** Андрющкова 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»**

### **Электронно-библиотечные системы**

№	Наименование ресурса	Тематика	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znanius.com	Универсальная	17.07.2019 16.07.2020  17.07.2020 16.01.2021  17.01.21 16.07.21  17.07.21 16.01.22	Договор № 3818 ЭБС от 11.06.19  Договор 4517 ЭБС от 03.07.20  Договор 4943 ЭБС от 23.12.20  Договор 5291 ЭБС от 02.07.21
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	13.01.2020 12.01.2021  13.01.21 12.01.22	ООО «Изд-во Лань» Контракт №940 от 12.12.19  Контракт № 814 от 23.12.20 (с 2021 года отд. контракты на ветеринарию и технологию перераб.) Контракт № 512 от 23.12.20.
3	IPRbook	Универсальная	12.11.2019- 11.05.2020  12.05.2020 11.11.2020  12.11.2020 11.05.2021  12.05.2021 11.10.2021	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №5891/19 от 12.11.19  ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №6707/20 от 06.05.20  ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №7239/20 от 27.10.20  ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №7937/21П от 12.05.21
	Юрайт	Раздел «Легендарные книги» Гуманитарные, естественные науки, биологические, технические,	08.10.2019 08.10.2020, продлен на год до 08.10.2021	От 08.10.2019 № 4239 Безвозмездный, с правом ежегодного продления Раздел «Легендарные книги»

		сельское хо- зяйство		
--	--	-------------------------	--	--

### ***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](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](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](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](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**

#### **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**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
---	---	--

<b>Специальные помещения</b>		
Aуд. 412зоинженерного ф-та (з00) – лекционная аудитория	<p>Лабораторный стол для демонстрации опытов  Доска учебная-1  Акустическая система JBLControl 25, ALTO Mistral 900 и компьютерная техника:  Ноутбук Lenovo, проектор для демонстрации мультимедийных презентаций Mitsubishi, экран с электроприводом LumienMasterControl  Трибуна докладчика Polymedia  Стол 3 местный -48  Скамейка 3 местная -52  Кафедра -1</p>	
Ауд. 231зоо(аналогично ауд. 232-234) Лаборатории кафедры	<p>Вытяжной шкаф-2  Принудительная вытяжная система  Навесной сушильный стеллаж для посуды - 2  Лабораторный стол-5  Стол-мойка -1  Доска классная -1  Электроплитка- 1  Штатив-горка с реактивами -7  Центрифуга ОПН-3 -1  А ауд. 234 дополнительно - сушильный шкаф - 1</p>	
235зоо - Учебная специализированная лаборатория	<p>Принудительная вытяжная система  Шкаф вытяжной -2  Шкаф для посуды -2  Стол лабораторный -4  Весы электронные -2  Плитка электрическая – 2  Стол-мойка -1</p>	
134 - учебная специализированная лабора-	<p>Стол лабораторный- 6  Принудительная вытяжная систем</p>	57э-201512 от 02.01.2016 (Предоставление безлимит-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
тория определения тяжёлых металлов в почве и растениях	ма Вытяжной шкаф- 1 Мойка-2 Навесной сушильный стеллаж для посуды-4 Бидистиллятор-1 Электроплитка -3 Весы аналитические HR-200 -- 1 Весы лабораторные ВЛТ-510-П -- 1 рН-метр-иономер «Эксперт 001»- 2 Кондуктометр «Эксперт 002»- 1 СВЧ-минерализатор «Минотавр»- 1 Вольтамперометрический анализатор «Экотест ВА»- 1 Блок автоматического титрования БАТ- 1 Автосамплер-1 Мельница ЛЗМ-- 2 Микроскоп -1 Сушильный шкаф SNOL- 1 Электропечь SNOL-1 Компьютер	ногого доступа в интернет, 200 Мбит/с, ПАО «Ростелеком») Хостинг сайта б/н от 01.02.16 ООО «Таймвэб»
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>		
Ауд. 139 Помещение для самостоятельной работы	Стол лабораторный- 5 Стол для весов -1 Стол учебный - 10 Принудительная вытяжная система Шкаф вытяжной-1 Весы аналитические - 1 Эксикаторы с тиглями- 10 Доска классная -1 Стол-мойка-1 Ноутбук «Asus»	57Э-201512 от 02.01.2016 (Предоставление безлимитного доступа в интернет, 200 Мбит/с, ПАО «Ростелеком») Хостинг сайта б/н от 01.02.16 ООО «Таймвэб»
<b>Помещения для хранения лабораторного оборудования</b>		
240з00 – лаборантская	Аквадистиллятор - 1 Лабораторный стол для приготовления растворов и подготовки опытов - 4 Шкаф для хранения посуды -2 Плитка электрическая	
238з00 – лаборантская	Шкаф для хранения оборудова-	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	ния- 1 Весы аналитические-1 Стол канцелярский - 5 Ноутбук-1 МФУ LaserJet-1 Микроскоп-1 Барометр—1	
241300 - препараторская	Лабораторный стол для приготовления растворов и подготовки опытов - 1 Принудительная вытяжная система Вытяжной шкаф -1 Шкаф для хранения реагентов -2 Шкаф для хранения прекурсоров с индивидуальной принудительной вытяжной системой -1 Стеллажи для посуды и материалов	
411 – лаборатория ТСО	Принудительная вытяжная система Мойка -1 Навесной стеллаж для сушки посуды Лабораторный стол для подготовки опытов к демонстрации на лекциях-1 Лабораторный шкаф с демонстрационным оборудованием-2	

### **13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов**

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

## **Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ**

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</li> </ul> <p>при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</p>
<i>С нарушением слуха</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</li> </ul> <p>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</p>
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</li> </ul>

**Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

### **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

#### ***Студенты с нарушениями зрения***

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный,
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;

- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

***Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата  
(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения  
и патологию верхних конечностей)***

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

***Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)***

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскопечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного мате-

риала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

– наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

– наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

– обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

– особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

– чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

– соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

– минимизация внешних шумов;

– предоставление возможности соотносить верbalный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

– сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

### ***Студенты с прочими видами нарушений***

#### **(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной**

#### **и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

– наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

– наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

– наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

– наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

– обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

– предоставление возможности соотносить верbalный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

– сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;

– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоуправления;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

### **Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов**

Входная группа в главный учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

№ п/ п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
	<b>ХИМИЯ</b>	Помещение №221 ГУК, площадь — 101 м <sup>2</sup> ; посадочных мест 95, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ  специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с	350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина д. 13, здание главного учебного корпуса

		инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ	
	ХИМИЯ	<p>114 ЗОО учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ Помещение №114 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 43м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	<p>350044, г. Краснодар, ул. им. Калинина д. 13, здание корпуса зоотехнического факультета</p>