

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет аграрных технологий

Кафедра химии и физико-химических методов исследования



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.12 Неорганическая и аналитическая химия

по направлению  
подготовки бакалавров 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

по профилю подготовки Хранение и переработки сельскохозяйственной продукции

Квалификация (степень)  
выпускника Бакалавр

форма обучения очная, заочная

год начала подготовки 2020

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки бакалавров 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Составитель рабочей программы:

Доцент, кандидат с/х наук, доцент  
(должность, степень, ученое звание)



(подпись)

Конокова Б.А.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры  
химии и физико-химических методов исследования

(наименование кафедры)

Заведующая кафедрой  
«29» 05 2020г.



(подпись)

Попова А.А.

(Ф.И.О.)

Председатель  
учебно-методического  
совета направления  
35.03.07 Технология производства и  
переработки сельскохозяйственной продукции



(подпись)

Хатко З.Н.

(Ф.И.О.)

Декан факультета  
аграрных технологий  
«29» 05 2020г.



(подпись)

Шхапацев А.К.

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ

«29» 05 2020г.



(подпись)

Чудесова Н.Н.

(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой  
по направлению 35.03.07 Технология  
производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции



(подпись)

Хатко З.Н.

(Ф.И.О.)

## Цели и задачи дисциплины

### **1. Цели и задачи изучения дисциплины. Целью дисциплины является приобретение студентами знаний в области химии.**

Основные задачи раскрываются на основе изложения требований к знаниям, умениям и навыкам, которыми должны овладеть студенты.

-формирование навыков научно-технического мышления, творческого применения полученных знаний в будущей деятельности, -изучение теоретических основ химии, -изучение частных вопросов химии.

-изучение основ химического и физико-химического анализа веществ, -изучение основ идентификации веществ.

студент должен иметь представление о составе, строении и свойствах веществ.

- о классификации веществ.

- об основных закономерностях изменения веществ,

знать

-строение атома

- периодический закон

-химическую связь

-закономерности протекания химических реакций

- теорию электролитической диссоциации

-окислительно-восстановительные процессы

-основы качественного анализа

-основы гравиметрического анализа

-уметь характеризовать свойства веществ, относящихся к различным классам.

-связывать строение атома элемента с его положением в периодической системе и свойствами

-выбирать оптимальные условия для проведения химических реакций и смещения равновесия в системах.

-решать экспериментальные и расчетные задачи по определению состава веществ.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Курс химии является базисным курсом для изучения всех химических дисциплин и различного вида экспертиз пищевой промышленности. Эта дисциплина является естественно научным компонентом в блоке общепрофессиональных дисциплин учебного плана. Дисциплина вооружает понятийным и категорийным аппаратом по этой отрасли знаний и соответствующей терминологией.

Настоящая программа составлена с ориентацией на конечные цели обучения и включает те разделы, которые рассматривают химические процессы, протекающие при хранении и переработке продукции сельского хозяйства.

Знания, полученные при изучении этих разделов необходимы при рассмотрении некоторых вопросов биологии, микробиологии, технологии отрасли.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Основные задачи раскрываются на основе изложения требований к знаниям, умениям и навыкам, которыми должны овладеть студенты.

-формирование навыков научно-технического мышления, творческого применения полученных знаний в будущей деятельности.

-изучение теоретических основ химии.

-изучение частных вопросов химии.

-изучение основ качественного и количественного анализа

-изучение основ химического и физико-химического анализа веществ

**студент должен** иметь представление о составе, строении и свойствах веществ.

- о классификации веществ.

- об основных закономерностях изменения веществ,

В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать:** строение атома, периодический закон, химическую связь, закономерности протекания химических процессов, теорию электролитической диссоциации, окислительно-восстановительных процессов ОК-1 ОК-4 ОК-6 ОК-10 ОК-12 ПК-9

**уметь:** характеризовать свойства веществ, относящихся к различным классам, связывать строение атома и свойства соединений элемента с его положением в ПС, выбирать оптимальные условия для проведения химических реакций и смещения равновесия в системах, решать экспериментальные и расчетные задачи по определению состава вещества ПК-3, ПК-7

**владеть:** навыками для проведения различных исследований, применять полученные знания на практике при анализе химических явлений и решении расчетных и экспериментальных задач ПК-30 ПК32

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные (х) единицы(ы) (108 часов).

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов).**

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры			
		1			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54/1,5	54/1,5			
В том числе:					
Лекции (Л)	36/1	36/1			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	18/0,5	18/0,5			
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)</b>	18/0,5	18/0,5			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)	-	-			
Расчетно-графические работы	9/0,25	9/0,25			
Реферат	9/0,25	9/0,25			
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>					
Форма промежуточной аттестации: <b>экзамен</b>	36/1	36/1			
<b>Общая трудоемкость</b>	108/3	108/3			

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.  
 Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные (х) единиц(ы)  
 (108 часов).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры			
		1			
Аудиторные занятия (всего)	10/0,27	10/0,27			
В том числе:					
Лекции (Л)	4/0,11	4/0,11			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	6/0,16	6/0,16			
Самостоятельная работа студентов (СРС), (всего)	62/1,72	62/1,72			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)	-	-			
Расчетно-графические работы	18/0,5	18/0,5			
Реферат	10/0,27	10/0,27			
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>					
1. Составление плана-конспекта	18/0,5	18/0,5			
2. Контрольная работа	16/0,44	16/0,44			
Форма промежуточной аттестации: <b>экзамен</b>	36/1	36/1			
Общая трудоемкость	108/3	108/3			

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации
			Л	С/ПЗ	ЛР	СРС	
	Первый семестр						
1	Классификация неорганических веществ.	1	2		2	1	Опрос, тестирование,
2	Строение атома	2	2		1	1	Опрос, тестирование,
3	Периодический закон и периодическая система	3	2		-	1	Опрос, тестирование
4	Химическая связь	4	2		1	1	Опрос, тестирование,

							защита модуля
5	Основы термодинамики.	5	2		-	1	Опрос, тестирование
6	Химическая кинетика. Химическое равновесие	6	2		2	1	Опрос, тестирование
7	Учение о растворах. Способы выражения концентрации растворов.	7	2		2	1	Опрос, тестирование,
8	Теория электролитической диссоциации.	8	2		1	1	Опрос, тестирование
9	Протолитические реакции. Ионное произведение воды, понятие о рН. Гидролиз солей.	9	2		1	1	Опрос, тестирование,
10	Координационные соединения.	10	2		-	1	Опрос, тестирование
11	Окислительно-восстановительные реакции.	11	2		-	1	Опрос, тестирование
12	Основы качественного анализа химических веществ.	12	2		2	1	Опрос, тестирование
13	Аналитическая классификация ионов.	13-14	4		-	1	Опрос
14	Количественный анализ Основы гравиметрии	15	2		2	1	Опрос тестирование
15	Основы титриметрического анализа	16	2		2	2	Опрос, тестирование,
16	Физико-химические методы анализа.	17-18	4		2	2	Опрос
	Промежуточная аттестация.		-	-		36	Экзамен в устной форме
	<b>ИТОГО:</b>		<b>36</b>		<b>18</b>	<b>54</b>	

## 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)			
			Л	С/ПЗ	ЛР	СРС
	Первый семестр					

1	Классификация неорганических веществ.		2		1	4
2	Строение атома					4
3	Периодический закон и периодическая система					4
4	Химическая связь					4
5	Основы термодинамики.					4
6	Химическая кинетика. Химическое равновесие					4
7	Учение о растворах. Способы выражения концентрации растворов.				1	4
8	Теория электролитической диссоциации.				1	4
9	Протолитические реакции. Ионное произведение воды, понятие о рН. Гидролиз солей.					3
10	Координационные соединения.					3
11	Окислительно-восстановительные реакции.					4
12	Основы качественного анализа химических веществ.				1	4
13	Аналитическая классификация ионов.		2		1	4
14	Количественный анализ Основы гравиметрии				1	4
15	Основы титриметрического анализа					4
16	Физико-химические методы анализа.					4
	Промежуточная аттестация. Экзамен в устной форме		-	-		36
	<b>ИТОГО:</b>		<b>4</b>		<b>6</b>	<b>98</b>

5.3. Содержание разделов дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия». Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
Тема 1.	Классификация неорганических веществ.	2/0,05 5	2/0,05 5	Основные классы неорганических веществ. Оксиды, кислоты, основания, соли. Получение, химические свойства, номенклатура.	ОК-1 ОК-4 ОК-6 ПК-9	Знать: основные признаки классов, способы получения, принципы номенклатуры. Уметь: составлять формулы веществ в соответствии с валентностями, давать названия веществам. Владеть: навыками определения свойств веществ, исходя из состава.	Лекция-интерактивная
Тема 2	Строение атома и периодический закон	2/0,05 5		Историческое развитие представлений о строении вещества. Постулаты квантовой механики. Квантовые числа. Понятие об атомной орбитали. Основное и возбужденное состояние. Принципы заполнения орбиталей в многоэлектронных атомах. Состав атомного ядра. Создание и эволюция Периодической системы. Структура периодической таблицы химических элементов. Электронное строение атома и периодичность свойств химических элементов. Периодичность физических и химических свойств	ОК-1 ОК-4 ОК-6	Знать: Строение атома, основные принципы заполнения орбиталей, зависимость свойств атомов от их электронного строения. Уметь: писать электронные формулы веществ, определять химические свойства, исходя из электронного строения атома. Владеть: навыками работы с учебной, научной и справочной литературой.	Лекция-беседа, Проблемная лекция



				элементов.			
Тема 3	Периодический закон и периодическая система	2/0,05 5		Создание и эволюция Периодической системы. Структура периодической таблицы химических элементов. Электронное строение атома и периодичность свойств химических элементов. Атомные радиусы, энергии ионизации и сродства к электрону и электроотрицательность. Периодичность физических и химических свойств элементов.	ОК-1 ОК-4 ОК-6	Знать: историю открытия периодического закона, принцип её построения, формулировку ПЗ, периодичность изменения свойств элементов в периодах и группах. Уметь: определять свойства элемента по положению его в периодической системе, определять строение атома элемента по положению его в ПС. Владеть: навыками составления формул оксидов и гидроксидов элементов, исходя из их положения в определенной группе ПС, описания предполагаемых свойств этих соединений.	Слайд-лекция
Тема 4	Химическая связь	2/0,05 5		Краткий очерк эволюции взглядов на сущность химической связи. Основные характеристики химической связи: длина, энергия, направленность. Ковалентная связь. МВС, физическая идея метода. Механизмы образования химической связи. ММО, физическая идея метода. Энергетические диаграммы. Ионная связь. Свойства	ОК-1 ОК-4 ОК-6	Знать: механизмы образования и свойства основных типов химической связи, влияние типа связи в молекуле вещества на свойства вещества, тип кристаллической решетки. Уметь: составлять электронные схемы образования химической связи между атомами,	Слайд-лекция

				ионной связи. Свойства веществ с ионным типом связи. Водородная связь. Межмолекулярные и внутримолекулярные водородные связи. Межмолекулярное взаимодействие. Силы Ван-дер-Ваальса.		определять тип химической связи в молекуле, исходя из её состава. Владеть: способностью прогнозировать кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства вещества, исходя из типа связи и зарядов атомов в молекуле.	
Тема 5	Основы термодинамики.	2/0,055		Основы химической термодинамики. 1 закон термодинамики, закон Гесса, следствия из него. Термохимические расчеты. 2 закон ТД.	ОК-1 ОК-4 ОК-6	Знать: основные термодинамические понятия и законы. Уметь: экспериментально определить теплоту растворения соли, производить термохимические расчеты. Владеть: методами проведения некоторых химических экспериментов, навыками решения задач по термодинамике.	Тематическая лекция
Тема 6	Химическая кинетика. Химическое равновесие	2/0,055		Скорость химических реакций. Основные кинетические понятия. Особенности кинетики биохимических реакций. Катализ. Особенности ферментативного катализа. Химическое равновесие. Принципы его смещения.	ОК-1 ОК-4 ОК-6	Знать: Основные понятия кинетики. Уметь: экспериментально определить зависимость скорости реакции от различных факторов, решать задачи и выполнять упражнения по ки-	Проблемная лекция

						нетике. Владеть: навыками решения расчетных задач и проведения экспериментов.	
Тема 7	Учение о растворах. Способы выражения концентрации растворов.	2/0,05 5		Физико-химические свойства воды. Коллигативные свойства растворов: законы Рауля. Осмос, осмотическое давление. Ионная сила растворов, рН растворов. Теории кислот и оснований. Буферные системы, их состав, механизм действия.	ОК-1 ОК-4 ОК-6	Знать: основные типы химических реакций, состав и принципы совместного действия буферных растворов в организме, особенности гетерогенных равновесий. Уметь: решать расчетные задачи по определению концентрации растворов. Владеть: навыками решения расчетных задач для расчетов рН растворов электролитов, буферных растворов, константы растворимости.	Лекция-беседа
Тема 8	Теория электролитической диссоциации.	2/0,05 5		Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации. Активность и коэффициент активности.	ОК-1 ОК-4 ОК-6 ПК-3	Знать: Основные положения теории электролитической диссоциации. Уметь: писать ионные уравнения реакций Владеть:	Обзорная лекция,
Тема 9	Протолитические реакции. Ионное произведение воды, рН.	2/0,05 5		Протолитические реакции. Протолитические равновесия и процессы. Автопротолиз воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели.	ОК-1 ОК-4 ОК-6 ОК-12	Знать: основные типы протолитических равновесий, способы определения рН растворов. Уметь: определять рН растворов с помощью индикато-	Лекция-визуализация

						ров и рН-метра. Владеть: навыками решения задач по равновесиям в растворах. Приобрести навыки практического определения рН индикаторными и безиндикаторными способами.	
Тема 10.	Координационные соединения.	2/0,05 5		Особенности строения, классификация комплексных соединений, их образование и устойчивость. Константа нестойкости, константа устойчивости к.с. Лигандообменные процессы, равновесия, гомеостаз, нарушения. Использование комплексных соединений на практике.	ОК-1 ОК-4 ОК-6 ОК-10	Знать: номенклатуру, классификацию комплексных соединений. Уметь: давать названия комплексным соединениям, производить расчеты по равновесиям в растворах к.с. Владеть: навыками проведения реакций комплексообразования.	Проблемная лекция
Тема 11	Окислительно-восстановительные реакции.	2/0,05 5		Редокс- процессы и равновесия. Механизм возникновения электродного и редокс- потенциала. Уравнения Нернста и Нернста-Петерса, их использование на практике. Степень окисления, процессы окисления, восстановления. Понятие о типах ОВР. Важнейшие окислители и восстановители. Направление ОВР.	ОК-1 ОК-4 ОК-6 ПК-9	Знать: Основные понятия: степень окисления, окисление, восстановление, Основные типы ОВР. Уметь: определять степени окисления, составлять уравнения электронного баланса, определять направление ОВР, пользуясь значениями ОВП. Владеть: навыками проведения опытов с ОВР, прогнози-	Проблемная лекция

						рования результатов реакции.	
Тема 12	Основы качественного анализа химических веществ.	2/0,05 5		Задачи и методы качественного анализа. Объекты химического анализа. Задачи аналитической химии, аналитический контроль производства. Методы химического анализа. Типы химических реагентов и реакций в химическом анализе.	ОК-1 ОК-4 ОК-6 ОК-12 ПК-3 ПК-9	Знать: задачи, стоящие в производстве и хранении продуктов перед химическим анализом. Уметь: классифицировать методы хим. анализа. Владеть: приемами работы с посудой и реактивами качественного химического анализа.	Обзорная лекция
Тема 13.	Аналитическая классификация ионов.	4/0,11	2/0,05 5	Принципы классификации катионов и анионов в аналитической химии. Понятие о кислотно-щелочной классификации. Основные схемы анализа ионов. Систематический и дробный методы анализа.	ОК-1 ОК-4 ОК-6 ОК-10 ПК-30ПК32	Знать: основные группы катионов и анионов в кислотно-щелочной классификации ионов. Уметь: проводить качественные реакции ионов, анализ смеси катионов и анионов, сухого вещества. Владеть: техникой выполнения важнейших качественных реакций.	Тематическая лекция
Тема 14.	Количественный анализ Основы гравиметрии	2/0,05 5		Основные задачи и классификация методов количественного анализа. Сущность гравиметрического анализа, основные операции его. Метрологические характеристики методов анализа.	ОК-1 ОК-4 ОК-6 ПК-3 ПК-30ПК32	Знать: основные законы, лежащие в основе гравиметрии, устройство и правила работы на аналитических весах. Уметь: проводить взвешивание на аналит. весах, основные операции гравиметрии. Владеть: приемами простей-	Лекция-визуализация



						ших весовых определений.	
Тема 15	Основы титриметрического анализа	2/0,05 5		Сущность титриметрического анализа. Классификация методов титриметрии. Требованиям к реакциям в титриметрическом анализе. Классификация растворов в титриметрии. Способы титрования. Основы кислотно - основного титрования. Расчеты в титриметрическом анализе.	ОК-1 ОК-4 ОК-6 ОК-12 ПК-30ПК32	Знать: основные понятия титриметрии, классификацию методов, основные правила титрования. Уметь: проводить титрование, пользоваться мерной посудой, проводить расчеты по результатам анализа. Владеть: приемами работы с химической посудой, лабораторным оборудованием, умением производить расчеты и делать выводы по результатам титриметрии.	Тематическая лекция
Тема 16	Физико-химические методы анализа.	4/0,11		Понятие о физико- химических методах определения в анализе. Особенности и области применения. Основные физико- химические методы анализа. Оптические методы (фотокolorиметрия), погенциометрические методы анализа (прямая потенциометрия). Теоретические основы	ОК-1 ОК-4 ОК-6ОК-10 ПК-3 ПК-7	Знать: Теоретические основы методов анализа, физические законы, лежащие в основе метода. Уметь: охарактеризовать основные методы физ-хим анализа, области применения, приборную базу. Владеть: приемами работы с приборами	Обзорная лекция
	<b>Итого</b>	<b><math>\frac{36}{1}</math></b>	<b><math>\frac{4}{0,11}</math></b>				

5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование Практических и семинарских занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
-	-	-	-

5.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			офо	зфо
1	Классификация неорганических веществ.	Основные классы неорганических соединений.	2/0,055	2/0,055
2	Строение атома и химическая связь.	Строение атома и химическая связь.	2/0,055	
3	Основы термодинамики.	Термодинамические расчеты по уравнениям химических реакций.	2/0,055	
4	Химическая кинетика. Химические равновесия.	Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	2/0,055	
5	Учение о растворах.	Приготовление растворов заданных концентраций. Решение задач и упражнения по протолитическим равновесиям.	2/0,055	2/0,055
6	Протолитические равновесия. Гидролиз солей.	Гидролиз солей. Расчеты pH.	2/0,055	
7	Основы качественного анализа химических веществ.	Качественные реакции катионов и анионов.	2/0,055	2/0,055
8	Количественный анализ. Гравиметрия.	Определение влажности почвы.	2/0,055	
9	Основы титриметрии	Метод нейтрализации. Определение жесткости воды.	2/0,055	
	<b>Итого</b>		<b>18/0,5</b>	<b>6/0,16</b>

5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект не предусмотрен

5.7. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
				офо	зфо
1	Классификация неорганических веществ.	Задачи и упражнения по классам неорганических веществ	2 неделя	2/0,055	70,19
2	Строение атома и химическая связь	Составление электронных уравнений. Метод ВС и МО ЛКАО.	4 неделя	2/0,055	60,16
3	Основы термодинамики. Химическая кинетика.	Решение задач по термохимии. Задачи и упражнения по химическому равновесию. Подготовка к контрольной работе.	6 неделя	2/0,055	70,19
4	Учение о растворах. Теория электролитической диссоциации.	Решение расчетных задач и упражнений. Реферат. Физико-химические свойства воды.	4 неделя	2/0,055	70,19
5	Протолитические реакции. Ионное произведение воды, понятие о рН. Гидролиз солей.	Вода-уникальный растворитель. Расчеты по вычислению рН. Подготовка к контрольной работе.	6 неделя	2/0,055	70,19
6	Основы качественного анализа химических веществ. Аналитическая классификация ионов.	Качественные реакции катионов и анионов. Дробный и систематический ход анализа.	8 неделя	2/0,055	70,19
7	Количественный анализ Основы гравиметрии	Основные операции гравиметрии. Работа с аналитическими весами.	10 неделя	2/0,055	70,19
8	Основы титриметрии	Расчеты в титриметрическом анализе. Решение задач по расчетам в титриметрии. Подготовка к контрольной работе.	12 неделя	2/0,055	70,19
9	Физико-химические методы анализа.	Оптические и электрохимические методы анализа. Основные физические законы, лежащие в основе методов, приборная база, области применения, решаемые вопросы.	14 неделя	2/0,055	70,19
	<b>Итого</b>			<b>18 0,5</b>	<b>62 1,72</b>

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения**

### **6.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля**

1. Дать определение понятиям электролит, неэлектролит, электролитическая диссоциация, катион, анион, степень диссоциации.
2. Объяснить причину и механизм диссоциации молекул электролитов.
3. Изложить основные положения теории электролитической диссоциации.
4. Какие факторы и как влияют на степень электролитической диссоциации?
5. Как связаны константа и степень диссоциации? Сформулируйте закон разбавления Оствальда.
6. В чем состоят основные положения протолитической теории кислот и оснований? Привести примеры сопряженных кислотно-основных равновесий.
7. Типы протолитических реакций: кислотно-основные взаимодействия, автопротолиз, гидролиз.
7. Роль протолитических реакций в биохимических процессах.
8. Суть электронной теории кислот и оснований Льюиса.
9. Понятие о теории «жестких и мягких» кислот и оснований (ЖМКО) Пирсона. Биологическая роль.
10. Перечислить основные положения теории сильных электролитов.
11. Что такое ионная сила раствора, активность, коэффициент активности иона?
12. В каких случаях коэффициент активности можно принять за единицу?
13. Автопротолиз воды. Водородный показатель (рН). рН биологических жидкостей.
14. Понятие о потенциальной и общей кислотности растворов.
15. Способы определения рН. Кислотно-основные индикаторы.
16. Роль электролитов в организме человека.
17. Что такое гидролиз? Какие вещества могут подвергаться гидролизу?
18. Какие соли подвергаются гидролизу? В чем причина гидролиза солей?
19. Что такое степень гидролиза? Привести формулы для расчета степени гидролиза различных типов солей, подвергающихся гидролизу.
20. Константа гидролиза соли. Её связь со степенью гидролиза.
21. Какие факторы влияют на гидролиз? Как можно усилить или ослабить гидролиз?
22. Что называется гидролизом по аниону, гидролизом по катиону? Приведите примеры, как протекает гидролиз солей, образованных слабыми многоосновными кислотами и слабыми многокислотными основаниями? Приведите примеры.
23. Как вычисляются величины рН и рОН в растворах гидролизующихся солей?

### **6.2. Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации**

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине  
« Неорганическая и аналитическая химия»

1. Оксиды. Классификация, получение, химические свойства, номенклатура.
2. Кислоты. Классификация, получение, химические свойства, номенклатура.
3. Основания. Классификация, получение, химические свойства, номенклатура.
4. Соли. Классификация, получение, химические свойства, номенклатура.
5. Строение атома. Состав ядра, электронная оболочка. Характеристика ядерных частиц.
6. Квантовые числа как характеристика состояния электрона.
7. Принципы и правила заполнения орбиталей электронами. Электронные формулы.
8. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Связь строения атома и положения элемента в ПС.
9. Общие закономерности в изменении атомных радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов в периодах и группах ПС.
10. Понятие о химической связи. Основные типы химической связи.
11. Ковалентная связь, механизмы образования, свойства ковалентной связи.
12. Ионная связь. Механизм образования, свойства веществ, образованных ионной связью.
13. Водородная связь. Её специфичность, механизм образования, характеристика.
14. Металлическая связь.
15. Основные понятия термодинамики: система, параметры системы, теплота, энергия, работа, энтропия, энтальпия, энергия Гиббса.
16. Термохимия. Закон Гесса, следствия из него. Тепловые эффекты химических реакций.
17. Основные понятия кинетики: гомо- и гетерогенные реакции, скорость химической реакции, простые или элементарные и сложные реакции (параллельные, последовательные, сопряженные, цепные), катализ, катализатор.
18. Скорость химической реакции, истинная и средняя скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
19. Влияние концентрации реагентов на скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции. Закон действующих масс.
20. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости реакции. Понятие об энергии активации.
21. Понятие о катализе, виды катализа. Свойства катализаторов.
22. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые процессы. Условия необратимости химических процессов. Особенности состояния химического равновесия. Константа химического равновесия.
23. Условия смещения химического равновесия (принцип Ле-Шателье): влияние концентрации реагентов, влияние температуры, влияние давления.
24. Окислительно-восстановительные реакции. Основные понятия: степень окисления, окисление, восстановление, окислитель, восстановитель. Типы окислительно-восстановительных реакций, примеры.
25. Редокс-системы, эквивалент окислителя и восстановителя. Сопряженные пары окислитель-восстановитель.
26. Факторы, влияющие на протекание окислительно-восстановительных процессов (температура, концентрация, катализатор, кислотность среды). Типы окислительно-восстановительных реакций: межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирования (примеры).
27. Редокс- потенциал. Уравнение Нернста -Петерса.



28. Растворы. Классификация растворов. Термодинамика процесса растворения. Зависимость растворимости от различных факторов.
29. Способы выражения концентрации растворов.
30. Электролиты, неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации.
31. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
32. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Шкала кислотности.
33. Реакции ионного обмена. Ионные уравнения реакций.
34. Гидролиз солей.
35. Буферные растворы. Механизм действия, рН буферных растворов.
36. Равновесия в гетерогенных системах. Константа растворимости. Условия образования и растворения осадка.
37. Понятие о координационных соединениях, их классификация. Строение молекул. Особенности химической связи в молекулах КС.
38. Равновесия в растворах КС. Константа нестойкости.
39. Предмет и задачи химического анализа. Значение химического анализа для различных отраслей народного хозяйства. Задачи и методы аналитической химии.
40. Методы качественного анализа: химические, физические, физико-химические. Анализ мокрым и сухим путем.
41. Макро-, микро-, полумикро-, ультрамикрoанализ. Капельный и микрокристаллоскопический анализ. Пирохимический анализ. Чувствительность реакции.
43. Общеаналитические, групповые и частные реакции. Групповые реактивы. Характерные и специфические реакции.
44. Деление катионов и анионов на аналитические группы. Кислотно-щелочная классификация катионов.
45. Задачи количественного анализа. Классификация методов количественного анализа: гравиметрический и титриметрический анализ.
46. Методы гравиметрического анализа, основные операции. Преимущества и недостатки.
47. Теоретические основы титриметрии. Классификация методов титриметрического анализа.
48. Способы титрования. Классификация растворов по способу приготовления и назначению.
49. Расчеты в титриметрическом анализе. Способы выражения концентрации растворов.
50. Теоретические основы метода нейтрализации. Рабочие растворы, стандартные вещества, индикаторы метода нейтрализации. Области применения метода.
51. Понятие об эквиваленте. Фактор эквивалентности. Способы расчета фактора эквивалентности для реакций обмена и окислительно-восстановительных реакций. Закон эквивалентов.
52. Физико-химические методы анализа.

### **6.3. Тематика контрольных работ для студентов ЗФО**

Стальная М.И., Сидорина Т.И. Методические указания для самостоятельной работы студентов. ч1- Майкоп, 2003, 45 с.

Стальная М.И., Сидорина Т.И. Методические указания для самостоятельной работы студентов. ч2- Майкоп, 2004, 45с

Сидорина Т.И. Стальная М.И., Аналитическая химия. Методическое пособие для самостоятельной работы студентов. - Майкоп, 2003, 45 с

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### ***а) основная литература***

ЭБС «Айбукс» Болтромаеюк В.В. Общая химия: учебник/ В.В. Болтромаеюк. — Минск : Высшая школа, 2012. — 624 с. -Режим доступа: <http://ibooks.ru/>

Глинка, Н.Л. Общая химия : учеб.пособие / Н.Л. Глинка. - М.: КНОРУС, 2012. - 752 с.

ЭБС «Znanium.com» Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб.пособие/ А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Новое знание, 2011. - 542 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/>

### ***б) дополнительная литература***

Васильев, В.П. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 2: Физико-химические методы анализа: учебник/ В.П. Васильев. – М.: Дрофа, 2003. – 384 сс.

Гельфман, М.И. Химия: учебник/ М.И. Гельфман, В.П. Юстратов. – СПб.: Лань, 2000

ЭБС «Znanium.com» Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Практикум: учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов.знание, 2013. - 429 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/>

### ***в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы***

1. <http://www.edu.ru> Российский образовательный федеральный портал.

2. <http://www.хитик.ru/> Химия. Сайт о химии.

3. <http://www.iqHb.ru/> Электронно-библиотечная система. Образовательные и просветительные издания.

4. <http://chemexpress.fatal.ru/Navigator/html-> Химия. Навигатор

5. <http://www.lib.mkgtu.ru> Научная библиотека Майкопского государственного технологического университета (НБ МГТУ).

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. библиотечный фонд ГОУ ВПО «МГТУ»;
2. химические реактивы;
3. наглядные пособия: периодическая система элементов Д.И.Менделеева, таблица растворимости, электрохимический ряд напряжений металлов и др.
4. лабораторное оборудование;
5. химическая посуда.
6. мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций.

Дополнения и изменения в рабочей программе  
за \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу Неорганическая и аналитическая химия  
(наименование дисциплины)

для направления (специальности) 110900.62  
(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес доцент Арутюнова Г.Ю.  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

химии, физики и физико-химических методов исследования  
(наименование кафедры)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Попова А.А.  
(подпись) (Ф.И.О.)

