

АННОТАЦИЯ
учебной дисциплины «Химия»
(направление подготовки 35.03.10 Ландшафтная архитектура
квалификация: бакалавр, 1 курс, 2 семестр)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

Дисциплина относится к базовой части обязательных дисциплин ОПОП бакалавра.

В соответствии с ФГОС ВО в результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

Знать: основные химические понятия и законы, химические элементы и их соединения, сведения о свойствах неорганических соединений, химию элементов и их соединений, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, периодическую систему и строение атомов элементов, химическую связь, концентрации растворов, окислительно-восстановительные реакции, гидролиз солей.

Уметь: использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике, пользоваться справочной литературой, предсказывать свойства соединений, учитывая их принадлежность к определенному классу, прогнозировать протекание несложных химических реакций, находить пути управления химическими процессами, обосновывать наблюдения и делать следующие из эксперимента выводы.

Владеть: навыками выполнения основных химических лабораторных операций, необходимых в практике анализа минеральных удобрений, почв, растений, ядохимикатов, методами определения рН растворов и определения концентраций веществ в растворах, современными методами расчета.

В соответствии с назначением основной целью дисциплины является приобретение соответствующей компетенции студентов в ходе освоения учебной дисциплины:

Общекультурные компетенции (ОК):

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1).

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: лекции, лабораторно-практические, семинарские занятия, групповые консультации, конференции, самостоятельная работа по выполнению домашних и контрольных заданий, лабораторные работы, доклады, научно-исследовательская работа.

Контроль за ходом и качеством усвоения студентами содержания данной дисциплины включает следующие виды:

Входной контроль – проводится на первом лабораторно-практическом занятии по теме «Классы неорганических соединений» с целью установления уровня остаточных знаний абитуриентов по неорганической химии.

Текущий контроль – проводится систематически с целью установления уровня овладения студентами учебным материалом. В течение семестра в соответствии с рабочим учебным планом выполняются 8 лабораторных, 15 практических работ и контрольные задания к ним, а также индивидуальная контрольная работа, проводится 4 семинарских занятия. Выполнение этих работ является обязательным для всех студентов, а результаты являются основанием для выставления оценок (баллов) текущего контроля.

Промежуточный контроль (остаточных знаний) – оценка уровня освоения материала с целью установления остаточных знаний по дисциплине при самоаттестации университета (контрольные вопросы, тесты).

Итоговый контроль – для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрен экзамен в первом семестре. Экзамен является итоговой оценкой по дисциплине и представляется в приложении к диплому на основании выписки из зачетной книжки. Экзамен проводится в устной форме.

Для аттестации студентов по дисциплине используется *балльно-рейтинговая система*, позволяющая выставлять оценки по шкале ECTS.

ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ
Агрономический факультет
Кафедра химии

Рег. № _____
«__» _____ 2015 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан Агрономического факультета
Мармулев А.Н. _____
«__» _____ 2015 г.

ФГОС 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.6 Химия
35.03.10 Ландшафтная архитектура

Профиль: декоративное растениеводство
Основной вид деятельности: научно-исследовательский
Дополнительный вид деятельности: производственно-технологический

Курс: *1*
Факультет *Агрономический*

Семестр *2*
Форма обучения: *очная, заочная*

Вид занятий	Объем занятий /ЗЕ		Семестр
	Очная	Заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	180/5	180/5	2
В том числе аудиторные занятия	80	22	
Лекции	30	6	
Лабораторно-практические (семинарские) занятия	50	16	
Самостоятельная работа, всего	100	158	
В том числе:			
Курсовой проект (курсовая работа)			
Контрольная работа/реферат	К.р.	К.р.	2
Форма промежуточного контроля			
Экзамен	Э	Э	2

НОВОСИБИРСК, 2015

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 35.03.10 *Ландшафтная архитектура* (квалификация «Бакалавр»), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ (№ 194 от 11.03.2015 г.), рабочего учебного плана, утвержденного ученым советом НГАУ от 28.09.2015 г. протокол № 7.

Программу разработал:

к.п.н., доцент кафедры химии _____ ***Е.Г. Медяков***

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры химии

Протокол № _____ «_____» _____ 2015 г.

Заведующий кафедрой *д-р биол. наук, проф.* _____ ***Т. И. Бокова***

**Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета
Агрономического факультета**

Протокол от «02» ноября 2015 г. № 10

Председатель УМС

к.п.н., доцент _____ ***Е.Г. Медяков***

1.2. Внешние и внутренние требования

Внешние требования к освоению дисциплины регламентируются ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.10 *Ландшафтная архитектура*, в части отнесения ее к вариативной части ОПОП.

Внутренние требования определяются видами и задачами профессиональной деятельности и формируемыми компетенциями.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина *Химия* предназначена для формирования знаний и умений по неорганической и аналитической химии.

В соответствии с назначением основной целью дисциплины является приобретение соответствующей компетенции студентов в ходе освоения учебной дисциплины.

Исходя из цели, в процессе изучения дисциплины решаются следующие задачи:

- освоение фундаментальных законов химии;
- изучение химии элементов и их соединений;
- усвоение основных закономерностей протекания и превращений химических процессов;
- изучение химической идентификации: основ качественного и количественного анализа.

1.4. Особенности (принципы) построения дисциплины

Необходимый уровень качества подготовки специалиста является системно-образующим фактором в динамической системе учебного процесса по ОПОП и предполагает логическую последовательность изучения дисциплин: (табл.3).

Базовые дисциплины (межпредметные связи курса химии): *математика; физика; информатика (курс средней школы)*.

Базирующиеся дисциплины: *урбоэкология и мониторинг; безопасность жизнедеятельности; почвоведение*.

На первоначальном уровне подготовки обучающийся должен знать номенклатуру неорганических соединений, иметь представления о Периодическом законе Д.И. Менделеева, свойствах основных классов неорганических соединений: кислот, солей, оснований, оксидов. Необходимо знание математических операций: деление, умножение, возведение в степень, логарифмирование. Должен иметь представление об основных физических законах, в том числе, началах термодинамики.

Особенностями организации учебного процесса по дисциплине является проведение лабораторных работ в учебной аудитории с использованием химических реактивов и оборудования.

1.5. Требования к уровню освоения дисциплины

Дисциплина *Химия* в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих общекультурных (ОК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций (направление подготовки 35.03.10 *Ландшафтная архитектура*, квалификация бакалавр).

Общекультурные компетенции (ОК):

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1).

Табл. 1

Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОК, ОПК)
1	Знать:	
1.1	основные химические понятия и законы, химические элементы и их соединения, сведения о свойствах неорганических соединений, химию элементов и их соединений, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, периодическую систему и строение атомов элементов, химическую связь, концентрации растворов, окислительно-восстановительные реакции, гидролиз солей	ОК-7, ОПК-1
2.	Уметь:	
2.1	использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике, пользоваться справочной литературой, предсказывать свойства соединений, учитывая их принадлежность к определенному классу, прогнозировать протекание несложных химических реакций, находить пути управления химическими процессами, обосновывать наблюдения и делать следующие из эксперимента выводы	ОК-7, ОПК-1
3	Владеть:	
3.1	навыками выполнения основных химических лабораторных операций, необходимых в практике анализа минеральных удобрений, почв, растений, ядохимикатов; методами определения pH растворов и определения концентраций веществ в растворах; современными методиками расчета.	ОК-7, ОПК-1

РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Структура и содержание учебной дисциплины:

«Химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

Табл. 2

Тематический план учебной дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ОПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
Семестр № 1						
	Введение. Предмет и задачи химии. Значение химии	2	-	4	6	ОК-7, ОПК-1
Раздел 1. Реакционная способность веществ						
1.1	Периодическая система элементов и строение атомов	4	4	8	16	ОК-7, ОПК-1
1.2	Химическая связь и строение молекул	2	4	8	14	
1.3	Окислительно-восстановительные реакции	2	4	8	14	
1.4	Реакции ионного об-	2	6	8	16	

	мена					
Раздел 2. Химическая кинетика						
2.1	Скорость реакции и методы ее регулирования. Катализ.	2	4	8	14	ОК-7, ОПК-1
2.2	Химическое равновесие и условия его смещения.	2	2	8	12	
Раздел 3. Химические системы						
3.1	Растворы	2	4	8	14	ОК-7, ОПК-1
3.2	Способы выражения концентрации растворов	2	4	8	14	
3.3	Дисперсные системы	2	4	6	12	
Раздел 4. Химическая идентификация						
4.1	Основные принципы качественного анализа	2	2	8	12	ОК-7, ОПК-1
4.2	Основные понятия количественного анализа	2	6	6	14	
4.3	Химические методы анализа	2	2	6	10	
4.4	Физико-химические методы анализа	2	4	6	12	
	Итого	30	50	100	180	

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ОПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
Семестр № 1						
	Введение. Предмет и задачи химии. Значение химии			6	6	ОК-7, ОПК-1
Раздел 1. Реакционная способность веществ						
1.1	Периодическая система элементов и строение атомов			8	16	ОК-7, ОПК-1
1.2	Химическая связь и строение молекул			8	14	
1.3	Окислительно-восстановительные реакции	0,5	2	8	10,5	
1.4	Реакции ионного обмена	0,5	2	8	10,5	
Раздел 2. Химическая кинетика						
2.1	Скорость реакции и методы ее регулирования. Катализ.	0,5	2	8	14	ОК-7, ОПК-1
2.2	Химическое равновесие	0,5	2	8	12	

	сие и условия его смещения.					
Раздел 3. Химические системы						
3.1	Растворы	0,5	2	8	14	ОК-7, ОПК-1
3.2	Способы выражения концентрации растворов	0,5	2	6	14	
3.3	Дисперсные системы			6	12	
Раздел 4. Химическая идентификация						
4.1	Основные принципы качественного анализа	1	2	8	12	ОК-7, ОПК-1
4.2	Основные понятия количественного анализа	1	2	6	14	
4.3	Химические методы анализа	0,5		6	10	
4.4	Физико-химические методы анализа	0,5		6	12	
	Итого	30	50	100	180	

Содержание отдельных разделов и тем

Введение. Предмет и задачи химии

Предмет и задачи химии. Связь химии с математикой, биологией, физикой, специальными дисциплинами. Основные законы химии. Современные тенденции, направления и перспективы развития науки.

Деятельность студентов:

- решение задач на основные химические законы и правила;
- выполнение проверочной работы «Классы неорганических соединений» (входной контроль).

Раздел 1. Реакционная способность веществ

Тема 1.1. Периодическая система элементов и строение атомов.

Периодический закон и периодическая система. Изменение металлических и неметаллических свойств элементов. Современное строение атомов. Основные положения и понятия квантовой механики. Запрет Паули. Правило Хунда. Правило Клечковского. Электронные формулы.

Деятельность студентов:

- подготовка к семинару «Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и строение атома»;
- выполнение проверочной работы «Строение атома»;
- решение задач и упражнений «Строение атома»;
- выполнение домашних заданий.

Тема 1.2. Химическая связь и строение молекул. Природа химической связи. Метод валентных связей. Метод молекулярных орбиталей. Ковалентная связь. Ее виды. Ионная связь. Водородная связь.

Деятельность студентов:

- подготовка к семинару «Химическая связь и строение молекул»;
- решение задач и упражнений «Химическая связь».
- выполнение домашних заданий.

Тема 1.3. Окислительно-восстановительные реакции. Основные понятия. Степень окисления. Электронный баланс. Виды ОВР. Окислители и восстановители.

Деятельность студентов:

- выполнение лабораторной работы «Окислительно-восстановительные реакции»;
- выполнение проверочной работы «Окислительно-восстановительные реакции»;
- решение задач и упражнений «Окислительно-восстановительные реакции»;
- выполнение домашних заданий.

Тема 1.4. Реакции ионного обмена. Свойства растворов электролитов. Кислоты, основания, соли. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Водородный показатель. Гидролиз солей. Реакции осаждения и растворения.

Деятельность студентов:

- выполнение лабораторных работ «Реакции ионного обмена», «Гидролиз солей», «Комплексные соединения» с оформлением и защитой;
- выполнение проверочных работ «Реакции ионного обмена», «Гидролиз солей»;
- решение задач и упражнений «Реакции в растворах электролитов», «Комплексообразование»;
- выполнение домашних заданий.

Раздел 2. Химическая кинетика

Тема 2.1. Скорость реакции и методы ее регулирования. Катализ. Определение скорости химической реакции. Закон действия масс. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Катализ и катализаторы.

Тема 2.2. Химическое равновесие и условия его смещения. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Деятельность студентов:

- выполнение лабораторной работы «Влияние факторов на скорость химической реакции и химическое равновесие» с оформлением и защитой;
- выполнение проверочной работы «Химическая кинетика»;
- решение задач и упражнений «Влияние факторов на скорость химической реакции, закон Вант-Гоффа», «Химическое равновесие, принцип Ле Шателье»;
- выполнение домашних заданий.

Раздел 3. Химические системы

Тема 3.1. Растворы. Классификация растворов по агрегатному состоянию и содержанию растворенного вещества. Растворы концентрированные и разбавленные, насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные. Растворимость веществ.

Тема 3.2. Способы выражения концентрации растворов. Единицы измерения количества вещества и количества раствора. Массовая доля или процентная концентрация, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр раствора.

Тема 3.3. Дисперсные системы. Понятие «дисперсные системы», виды, классификации, свойства и способы получения дисперсных систем

Деятельность студентов:

- выполнение лабораторных работ «Приготовление растворов заданной концентрации», «Получение дисперсных систем и изучение их свойств»;
- выполнение проверочных работ «Способы выражение концентрации растворов», «Типы дисперсных систем»;
- решение задач и упражнений «Способы выражение концентрации растворов», «Получение дисперсных систем»;
- выполнение домашних заданий.

Раздел 4. Химическая идентификация

Тема 4.1. Основные принципы качественного анализа. Качественные реакции. Аналитический сигнал. Дробный и систематический анализ. Аналитические группы катионов и анионов.

Тема 4.2. Основные понятия количественного анализа. Классификация методов количественного анализа. Характеристика основных методов анализа.

Тема 4.3. Химические методы анализа. Гравиметрия. Титриметрические методы анализа. Метод нейтрализации. Кривые титрования. Три случая титрования. Теория индикаторов. Выбор индикаторов. Закон эквивалентов для реагирующих веществ. Метод перманганатометрии.

Тема 4.4. Физико-химические методы анализа. Классификация физико-химических методов анализа. Понятие хроматографии. Спектрофотометрия. Электрохимические методы анализа.

Деятельность студентов:

- выполнение лабораторных работ «Метод нейтрализации», «Метод перманганатометрии» с оформлением и защитой;
- подготовка к семинару «Физико-химические методы анализа»;
- выполнение домашних заданий

Табл. 3

Междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование последующих дисциплин	№ разделов (тем) данной дисциплины, необходимых для изучения последующих курсов			
		1	2	3	4
1	Ботаника		+		
2	Физиология и биохимия растений	+	+		
3	Почвоведение		+	+	+
4	Урбоэкология и мониторинг		+		+

2.2. Учебная деятельность

Лекция – системный подход, проблемное обучение.

В ходе лекционного курса студенты изучают теоретические основы неорганической и аналитической химии, знакомятся с химией элементов и их соединений; химической кинетикой и равновесие, кислотно-основными и окислительно-восстановительными свойствами веществ, периодической системой и строением атомов элементов; химической связью.

Лабораторно-практическое занятие – эвристическое обучение, интерактивный подход.

В течение семестра студенты выполняют 8 лабораторных работ (16 часов), в ходе которых овладевают навыками выполнения основных химических лабораторных операций, необходимых в практике анализа минеральных удобрений, почв, растений, ядохимикатов; методами определения рН растворов и определения концентраций веществ в растворах; современными методиками расчета:

1. Окислительно-восстановительные реакции.
2. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей.
3. Комплексные соединения.
4. Влияние факторов на скорость химической реакции и химическое равновесие.
5. Приготовление растворов заданной концентрации.
6. Получение дисперсных систем и изучение их свойств.
7. Метод нейтрализации.
8. Метод перманганатометрии.

По каждой лабораторной работе студенты оформляют отчеты. Отчет составляется по следующему плану:

1. Цель работы.
2. Краткое изложение материала в соответствии с поставленной целью.
3. Порядок работы, краткое изложение хода работы.
4. При необходимости составление таблиц и выполнение графиков на миллиметровой бумаге.
5. Выводы, в которых формулируются итоги проделанной работы.

Проведение **4 семинаров** (8 часов):

1. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и строение атома.
2. Химическая связь и строение молекул.
3. Качественный анализ
4. Физико-химические методы анализа.

Решение задач и проведение **9 проверочных работ** (30 часов):

Классы неорганических соединений (образец заданий).

1. Укажите, к каким классам неорганических соединений относятся следующие вещества: N_2O_5 , AgNO_3 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, H_2SiO_3 , Na_2BO_4 , Al_2O_3 , HI ,
2. Напишите уравнения реакций, характеризующие свойства $\text{Zn}(\text{OH})_2$ как представителя класса.
3. Какие оксиды могут получиться при нагревании $\text{Cu}(\text{OH})_2$, CaCO_3 ?
4. Напишите уравнение реакции между AgNO_3 и BaCl_2 ,
5. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO}$.

Строение атома и химическая связь (образец заданий).

1. Что характеризует и какие значения может принимать спиновое квантовое число S?
2. В оболочке электронейтрального атома элемента содержится 25 электронов. Напишите электронную формулу элемента, укажите валентные электроны и максимальную степень окисления. К какой группе, подгруппе, периоду он относится, это металл или неметалл?
3. Определите тип связи в следующих соединениях: N_2O_5 , AlCl_3 , O_2 , MgO , BCl_3 . Свой ответ объясните.

- Известны ли факты возникновения устойчивой химической связи между молекулами различных соединений? Свой ответ мотивируйте.
- Как изменяются неметаллические свойства в пределах группы и периода? Как это связано с величиной энергии ионизации и сродства к электрону?

Окислительно-восстановительные реакции (образец заданий).

- Определите степень окисления азота в следующих соединениях: N_2H_4 , NH_3 , N_2O , KNO_3
- Определите заряд иона азота в составе сложного иона: $(NH_4)^+$; $(NO_2)^-$; $(NO_3)^-$.
- Укажите, в каком из процессов происходит окисление, а в каком восстановление $Cr^{3+} \rightarrow (CrO_4)^{2-}$; $NH_3 \rightarrow (NH_4)^+$; $Zn \rightarrow ZnSO_4$
- Какие из приведенных ниже веществ могут быть только окислителями?
 Zn ; $HMnO_4$; HCl ; SO_3 ; HNO_2
- С помощью метода электронного баланса подберите коэффициенты для реакции $Fe_2O_3 + Na_2CO_3 + KNO_3 \rightarrow Na_2FeO_4 + KNO_2 + CO_2$. Рассчитайте молярную массу эквивалентов окислителя и восстановителя.

Реакции в растворах электролитов (образец заданий).

- Дайте определение понятия «электролит». Приведите примеры электролитов.
- Напишите уравнения реакций электролитической диссоциации следующих соединений:
 $Mn(OH)_2$; H_2SO_3 ; $Hg(NO_3)_2$.
- Напишите уравнения констант диссоциации для соединений из задания 2.
- Закончите уравнение реакции и напишите полное и сокращенное ионные уравнения:
 $AgNO_3 + CaCl_2 \rightarrow$
- По данному сокращенному ионному уравнению составьте 2 молекулярных:
 $H^+ + OH^- = H_2O$

Гидролиз солей (образец заданий).

- Типы гидролиза солей. Приведите пример гидролиза соли, образованной сильным основанием и слабой кислотой. Укажите характер среды
- Кислым или щелочным является раствор с $pH=13$. Ответ подтвердите расчетом $[H^+]$ и pOH .
- Напишите уравнения реакций гидролиза в ионной и молекулярной форме по 1 степени для солей $CuSO_4$ и K_2SO_3 . Укажите характер среды.
- Напишите уравнения констант гидролиза по 1 ступени для солей из задания 3.
- Напишите произведение растворимости для солей $AgBr$, $CaSO_3$.

Химическая кинетика и равновесие (образец заданий).

- Написать уравнение закона действия масс для реакций:
 $CO_2 + H_2 = CO + H_2O$ (пар),
 $CO_2 + C$ (твердый) = $2 CO$ (газ)
- Как изменится скорость реакции при увеличении давления в 2 раза?
- Во сколько раз увеличится скорость этих процессов при увеличении температуры на $30^\circ C$, если температурный коэффициент равен 3?
- Написать выражения констант равновесия для реакций:
 $2 CO = CO_2 + C$ (твердый) - Q ,
 $CO_2 + H_2 = CO + H_2O$ (пар) + Q

Куда сместится равновесие при увеличении давления и температуры?

- Вычислите константу равновесия системы $2 CO = CO_2 + C$, если в состоянии равновесия концентрация $[CO] = 0,04$ моль/л, а концентрация $[CO_2] = 0,05$ моль/л

Способы выражения концентраций растворов (образец заданий).

- Рассчитайте, сколько молей и моль-эквивалентов составляют 9,8 грамма серной кислоты.
- Сколько граммов серной кислоты необходимо для приготовления 250 грамм 10 % раствора.

3. Определите молярную концентрацию раствора, содержащего в 100 мл 4,9 грамма серной кислоты.
4. Сколько граммов серной кислоты содержится в 2 л 0,5 н раствора.
5. Сколько миллилитров 96 % раствора серной кислоты с плотностью 1,84 г/мл нужно взять для приготовления 1 л 0,5 н раствора?

2.3 Содержание и организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов рассматривается как одна из форм обучения, которая предусмотрена ФГОС и рабочим учебным планом по направлению подготовки. Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов является обучение навыкам работы с учебной и научной литературой и практическими материалами, необходимыми для изучения курса *Химия* дисциплины и развития у них способностей к самостоятельному анализу полученной информации.

В процессе изучения дисциплины студент может выполнять следующие виды и объемы самостоятельной работы:

- подготовка к устному опросу и проверочным работам – 20 часов;
- самостоятельное изучение тем – 23 часа;
- подготовка и выполнение индивидуальной контрольной работы – 30 часов;
- подготовка к экзамену – 27 часов.

2.4 Контролирующие материалы для аттестации по дисциплине

Список вопросов для подготовки к экзамену.

Общие вопросы:

1. Определение скорости химической реакции.
2. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: концентрация, давление, температура. Закон Вант-Гоффа.
3. Закон действия масс. Выражение скорости химической реакции.
4. Обратимые и необратимые процессы. Константа химического равновесия.
5. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
6. Катализаторы и ингибиторы. Общие особенности каталитических реакций.
7. Структура периодической системы.
8. Свойства атомов элементов и периодичность их изменения.
9. Общие химические свойства элементов и периодичность их изменения.
10. Краткая характеристика открытий, предшествующих появлению первой модели строения атома.
11. Элементарные частицы и атомное ядро.
12. Квантовые числа. Энергия и конфигурация электронных орбиталей атома.
13. Квантовые числа.
14. Правила заполнения электронами атомных орбиталей.
15. Электронные формулы.
16. Виды и характеристики химической связи.
17. Ковалентная связь. Ее типы, метод валентных связей.
18. Электроотрицательность атомов, ее влияние на реакционную способность атомов и изменения по периодам и группам.
19. Гибридизация, типы гибридизации.
20. Строение и свойства молекул.
21. Растворы. Причины образования растворов,
22. Растворы. Классификация их по агрегатному состоянию и содержания растворенного вещества (насыщенные, ненасыщенные, перенасыщенные). Растворы концентрированные и разбавленные.
23. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная, моляльная.

24. Способы выражения концентрации растворов: молярная концентрация эквивалента, титр. Расчет молярной массы эквивалента классов неорганических соединений.
25. Коллигативные свойства растворов. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Законы Рауля. Осмос. Осмотическое давление.
26. Электролиты и неэлектролиты. Понятие ТЭД.
27. Кислоты, основания, соли с позиции ТЭД.
28. Количественная мера процесса диссоциации (степень и константа диссоциации). Сильные и слабые электролиты. Значение сильных электролитов в природе.
29. Обменные реакции в растворах. Условия необратимости реакций.
30. Явление амфотерности
31. Произведение растворимости.
32. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатель. Характеристика среды водных растворов. Понятие «индикаторы».
33. Понятие «гидролиз». Типы гидролиза солей.
34. Количественные меры гидролиза: степень и константа, факторы, на них влияющие.
35. Степень окисления. Ее связь с валентностью элементов и электроотрицательностью.
36. Окисление. Восстановление. Окислители. Восстановители.
37. Классификация ОВР. Составление уравнений ОВР. Электронный баланс
38. Комплексные соединения.
39. Химия S- элементов. Особенности строения атомов, изменения свойств элементов по периодам и группам.
40. Щелочные металлы: расположение в периодической системе, история открытия. Строение, свойства, применение в промышленности и сельском хозяйстве (на примере 1 металла на выбор студента).
41. Щелочноземельные металлы: расположение в периодической системе, история открытия. Строение, свойства, применение в промышленности и сельском хозяйстве (на примере 1 металла на выбор студента).
42. Химия p - элементов. Особенности строения атомов, изменения свойств элементов по периодам и группам.
43. Общие свойства неметаллов разных подгрупп. Значение водорода, углерода, кремния, галогенов и их соединений в природе.
44. Значение микро- и макроэлементов для животных, растений и человека
45. Химия d- элементов. Особенности строения атомов, свойства.
46. Краткая характеристика качественного и количественного анализа. Классификация методов. Химические, физические, физико-химические методы анализа. Значение аналитической химии в сельском хозяйстве.
47. Терминология качественного анализа: качественная реакция, дробный и систематический анализ. Аналитические группы катионов и анионов, групповой реактив, физический реактив.
48. Классификация методов количественного анализа: химические, физические, физико-химические методы анализа.
49. Титрование. Классификация и краткая характеристика основных титрометрических методов анализа. Рабочие растворы. Способы приготовления.
50. Физико-химические методы анализа. Аналитические сигналы.

Типы расчетных задач и типовые задания к экзаменационным билетам

1. Написать уравнение закона действия масс для реакций:

$$\text{CO}_2 + \text{H}_2 = \text{CO} + \text{H}_2\text{O} (\text{пар}),$$

$$\text{CO}_2 + \text{C} (\text{твердый}) = 2\text{CO} (\text{газ})$$
2. Как изменится скорость реакции при увеличении давления в 2 раза?
3. Во сколько раз увеличится скорость этих процессов при увеличении температуры на 30 °С, если температурный коэффициент равен 3?
4. Написать выражения констант равновесия для реакций:

$$2\text{CO} = \text{CO}_2 + \text{C} (\text{твердый}) - Q,$$

$$\text{CO}_2 + \text{H}_2 = \text{CO} + \text{H}_2\text{O} (\text{пар}) + Q$$

Куда сместиться равновесие при увеличении давления и температуры?

5. Вычислите константу равновесия системы $2\text{CO} = \text{CO}_2 + \text{C}$, если в состоянии равновесия концентрация $[\text{CO}] = 0,04$ моль/л, а концентрация $[\text{CO}_2] = 0,05$ моль/л
6. Рассчитайте, сколько молей и моль-эквивалентов составляют 0,48 грамма карбоната аммония $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
7. Какова процентная концентрация раствора, полученного растворением 5 грамм $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ в 45 граммах воды?
8. Сколько граммов $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ содержится в 200мл 0,5 М раствора?
9. Определите эквивалентную концентрацию раствора, содержащего в 1,5 л 36 грамм $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
10. Какой объем 2 М раствора $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ необходим для приготовления 1л 0,25 н раствора?
11. Напишите уравнения реакций электролитической диссоциации следующих соединений:
 $\text{Mn}(\text{OH})_2$; H_2SO_3 ; $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$.
12. Напишите уравнения констант диссоциации для соединений из задания 11.
13. Закончите уравнение реакции и напишите полное и сокращенное ионные уравнения:
 $\text{AgNO}_3 + \text{CaCl}_2 \rightarrow$
14. По данному сокращенному ионному уравнению составьте 2 молекулярных:
 $2\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
15. Кислым или щелочным является раствор с $\text{pOH}=3$. Ответ подтвердите расчетом $[\text{H}^+]$ и pH .
16. Напишите уравнения реакций гидролиза в ионной и молекулярной форме по 1 степени для солей MnSO_4 и CaS . Укажите характер среды. Напишите уравнения констант гидролиза по 1 ступени.
17. В оболочке электронейтрального атома элемента содержится 25 электронов. Напишите электронную формулу элемента, укажите валентные электроны и максимальную степень окисления. К какой группе, подгруппе, периоду он относится, это металл или неметалл?
18. Определите тип связи в следующих соединениях: N_2O_5 , AlCl_3 , O_2 , MgO , BCl_3
19. Определите степень окисления азота в следующих соединениях: N_2H_4 , NH_3 , N_2O , KNO_3
20. Определите заряд иона азота в составе сложного иона: $(\text{NH}_4)^+$; $(\text{NO}_2)^-$; $(\text{NO}_3)^-$.
21. Укажите, в каком из процессов происходит окисление, а в каком восстановление;
 $\text{Cr}^{3+} \rightarrow (\text{CrO}_4)^{2-}$; $\text{NH}_3 \rightarrow (\text{NH}_4)^+$; $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4$
22. Какие из приведенных ниже веществ могут быть только окислителями?
 Zn ; HMnO_4 ; HCl ; SO_3 ; HNO_2
23. С помощью метода электронного баланса подберите коэффициенты для реакции
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{KNO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{FeO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{CO}_2$

Тесты для проверки знаний по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия».

Типовые тестовые задания по теме: «Строение атома, химическая связь».

Типовые тестовые задания по теме: «Растворы электролитов».

Типовые тестовые задания по теме: «Физико-химические методы анализа».

РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

3.1 Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст]: учебник для бакалавров / Н. Л. Глинка ; под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. - 18-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2012. - 898 с. - (Бакалавр). - Библиогр.: с. 886.
2. Ершов, Ю.А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов/ Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлинд, А.З. Книжник. – М.: Высш. шк, 2007. – 560 с.

Список дополнительной литературы

1. Глинка Н.Л. Общая химия / Н.Л. Глинка. – М.:Юрайт, 2011. (в Научной библиотеке НГАУ 2 экз.).
2. Глинка Н.Л. Общая химия / Н.Л. Глинка. – М.: КНОРУС, 2011. (в Научной библиотеке НГАУ 1 экз.).
3. Будяк Е.В. Общая химия: учебно-метод. пособие / Е.В. Будяк. – С.-Пб.: Лань, 2011. (в Научной библиотеке НГАУ 3 экз.)
4. Сборник задач и упражнений по общей и неорганической химии: пособие для вузов/ Н.Н. Павлов, В.И. Фролов и др.; – М.: Дрофа, 2005.–239с.
5. Химия: учеб. пособие / В.В. Денисов, Т.И. Дровозова, И.Н. Лозановская и др. – Ростов н/Д: МарТ, 2003. – 460 с. (в Научной библиотеке НГАУ 200 экз.).
6. Основы аналитической химии: в 2-х кн. под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Высш. шк., 1999 – 351 с. (в Научной библиотеке НГАУ 30 экз.)
7. Дробашева, Т.И. Общая химия/ Т.И. Дробашева. – Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 446 с. (в Научной библиотеке НГАУ 1 экз.)
8. Гольбрайх, З.Е. Сборник задач и упражнений по химии / З.Е. Гольбрайх. – М.: АСТ, Астрель, 2004. – 383 с. (в Научной библиотеке НГАУ 5 экз.).

3.2 Информационное обеспечение

Интернет-ресурсы: www.xumuk.ru, www.chem.msu.ru, www.himhelp.ru.

Технические средства обучения: мультимедийное оборудование.

3.3 Перечень наглядных пособий и оборудования

Реализация учебной дисциплины осуществляется в специализированных аудиториях и лабораториях (№ 303, 313, 315).

Демонстрационные материалы аудитории: периодическая система Д.И. Менделеева, ряд стандартных электродных потенциалов металлов, таблица растворимости кислот, солей и оснований, таблица относительной электроотрицательности элементов (по Полингу); схемы кривые титрования (метод нейтрализации) – 4 случая, таблица аналитические группы катионов, таблица деление электролитов по силе.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: штативы с реактивами и пробирками, сушильные шкафы, вытяжные шкафы, электронные весы, электрические плитки, рН-метр, спектрофотометр, фотоколориметр, анализатор АОО «Антиоксидант», ТА-7 (вольтамперметр).

3.4 Дополнительная информация

Глоссарий

По желанию студенты привлекаются к научно-исследовательской работе, проводимой преподавателями и аспирантами кафедры.

Ежегодно проводится студенческая конференция «Химия и жизнь».

Ежегодно проводится внутривузовская олимпиада по химии, по результатам которой отбирается команда для участия в межвузовской олимпиаде.

РАЗДЕЛ 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Образовательные технологии

Формы: лекции, лабораторно-практические, семинарские занятия, групповые консультации, конференции, самостоятельная работа по выполнению домашних и контрольных заданий.

Методы: лабораторные работы, доклады, семинары, научно-исследовательская работа.

Табл.4

Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции (ОК, ОПК)
1.	Периодическая система элементов и строение атомов	4	Семинар	дискуссия	ОК-7, ОПК-1
2.	Окислительно-восстановительные реакции	2	Лекция	проблемная лекция	ОК-7, ОПК-1
3.	Скорость реакции и методы ее регулирования. Каталог	2	Семинар	анализ конкретных ситуаций	ОК-7, ОПК-1
4.	Способы выражения концентрации растворов	2	ПЗ	анализ конкретных ситуаций	ОК-7, ОПК-1
5.	Физико-химические методы анализа	4	Семинар	пресс-конференция	ОК-7, ОПК-1

4.2. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система, позволяющая выставлять оценки по шкале ECTS.

Табл. 5

Критерии выставления оценок (балльная структура оценки)

Максимальное количество баллов, набранное студентом за 1 семестр – 180 баллов (соответствует 5 зачетным единицам).

№ п/п	Формы контроля (позиции)	Кол-во	Кол-во баллов за единицу позиции	Мак кол-во баллов
1.	Конспекты лекций	16	1	16
2.	Посещение лабораторно-практических занятий	27	0,5	14
3.	Выполнение лабораторных работ с оформлением и защитой	8	3	24
4.	Текущий контроль (проверочные работы)	9	По количеству выполненных заданий: «1» - 0 «2» - 0 «3» - 3 «4» - 4 «5» - 5	45
5.	Активная работа на семинаре	4	«2» - 0 «3» - 3 «4» - 4 «5» - 5	20
6.	Выполнение и защита индивидуальной контрольной работы *	1 36 задач	1	36
7.	Экзамен**	1	«удовлетворительно» - 15 баллов «хорошо» - 25 баллов «отлично» - 35 баллов	35

Примечания:

* Контрольные работы выполняются в соответствии с вариантами заданий в пособии для контрольных работ с помощью методической литературы:

1. Задачи и упражнения для выполнения контрольных работ по неорганической и аналитической химии/ Новосибир. гос. аграр. ун-т.; сост. Ю.И. Коваль, Т.И. Бокова, Н.П. Полякова, И.В. Васильцова. – Новосибирск, 2007. – 93с.

** Допуск до экзамена при наличии не менее 80 баллов в течение семестра.

Критерии выставления итоговой оценки

Отлично	151-180 баллов
Хорошо	121-150 баллов
Удовлетворительно	91-121 баллов
Неудовлетворительно	Менее 91 баллов

Правила текущей аттестации могут определять зависимость рейтинга студентов от полноты и качества выполнения учебных заданий, своевременности сдачи работ.

Табл. 6

Сроки сдачи работ

№ п/п	Тема	Кол. баллов	Кол. часов
1.	Правила работы в химической лаборатории (ТБ). Основные классы неорганических соединений. <i>Решение задач</i>	0,5	2
2.	Основные классы неорганических соединений. <i>Самостоятельная работа №1</i>	5,5	2
3.	Периодическая система элементов и строение атомов. <i>Семинар № 1</i>	5,5	2
4.	Строение атома. <i>Решение задач. Самостоятельная работа № 2</i>	5,5	2
5.	Химическая связь и строение молекул. <i>Семинар № 2</i>	5,5	2
6.	Химическая связь и строение молекул. <i>Решение задач. Самостоятельная работа № 3</i>	5,5	2
7.	Энергетика химических процессов. Скорость химических реакций. Химическое равновесие. <i>Решение задач</i>	0,5	2
8.	Скорость химических реакций. Химическое равновесие. <i>Лабораторная работа № 1</i>	3,5	2
9.	Энергетика химических процессов. Скорость химических реакций. Химическое равновесие. <i>Самостоятельная работа № 4</i>	5,5	2
10.	Способы выражения концентраций растворов. <i>Решение задач</i>	0,5	2
11.	Приготовление растворов. <i>Лабораторная работа № 2</i>	3,5	2
12.	Способы выражения концентраций растворов. <i>Самостоятельная работа № 5</i>	5,5	2
13.	Реакции ионного обмена. Гидролиз солей. <i>Лабораторная работа № 3</i>	3,5	2
14.	Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена. <i>Решение задач. Самостоятельная работа № 6</i>	5,5	2
15.	Гидролиз солей. Водородный показатель. <i>Решение задач. Самостоятельная работа № 7</i>	5,5	2
16.	Комплексные соединения. <i>Лабораторная работа № 4</i>	3,5	2
17.	Комплексные соединения. <i>Решение задач</i>	0,5	2
18.	Окислительно-восстановительные реакции. <i>Лабораторная работа № 5</i>	0,5	2
19.	Окислительно-восстановительные реакции. <i>Решение задач. Самостоятельная работа № 8</i>	3,5	2
20.	Дисперсные системы. <i>Лабораторная работа №6</i>	3,5	2
21.	Дисперсные системы. <i>Решение задач. Самостоятельная работа № 9</i>	5,5	2
22.	Качественный анализ. <i>Семинар №3</i>	5,5	2
23.	Количественные методы анализа. <i>Решение задач</i>	0,5	2
24.	Метод нейтрализации. <i>Лабораторная работа № 7</i>	3,5	2
25.	Метод перманганатометрии. <i>Лабораторная работа № 8</i>	3,5	2
26.	Физико-химические методы анализа. <i>Семинар № 4</i>	5,5 (0,5)	2
27.	Физико-химические методы анализа. <i>Семинар № 4</i>	0,5 (5,5)	2
		101	52

Текущие задолженности студент может сдавать на консультации в установленные часы – 1 пара в неделю (не включенная в учебный план).

Система контроля за ходом и качеством усвоения студентами содержания данной дисциплины включает следующие виды:

Входной контроль – проводится на первом лабораторно-практическом занятии по теме «Классы неорганических соединений» с целью установления уровня остаточных знаний абитуриентов по неорганической химии.

Текущий контроль – проводится систематически с целью установления уровня овладения студентами учебным материалом. В течение семестра в соответствии с рабочим учебным планом выполняются 8 лабораторных, 15 практических работ и контрольные задания к ним, а также индивидуальная контрольная работа, проводится 4 семинарских занятия. Выполнение этих работ является обязательным для всех студентов, а результаты являются основанием для выставления оценок (баллов) текущего контроля.

Промежуточный контроль (остаточных знаний) – оценка уровня освоения материала с целью установления остаточных знаний по дисциплине при самоаттестации университета (контрольные вопросы, тесты).

Итоговый контроль – для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрен экзамен в первом семестре. Экзамен является итоговой оценкой по дисциплине и проставляется в приложении к диплому на основании выписки из зачетной книжки. Экзамен проводится в устной форме.