

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО ГОРСКИЙ ГАУ)


---

Товароведно-технологический факультет

Кафедра общей химии

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по УВР  Кабалов Т.Х.

 2020 г.



Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.10. ХИМИЯ**

Направление подготовки – 13.03.01. «Теплоэнергетика и теплотехника»

Направленность подготовки

**Энергообеспечение предприятий**

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения – **очная, заочная**

Владикавказ 2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Организационно-методический раздел.	4
	1.1 Цель и задачи дисциплины.	4
	1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций.	5
	1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.	7
2	Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и семестрам.	9
3	Содержание дисциплины, структурированное по темам.	10
4	Содержание дисциплины по разделам.	28
5	Образовательные технологии.	29
6	Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.	33
7	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.	42
8	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	44
9	Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.	45
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.	45
11	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	46
12	Приложения	48
	Приложение 1. Аннотация дисциплины	48
	Приложение 2. Лист изменений	49
	Приложение 2. Фонды оценочных средств	51

Рабочая учебная программа дисциплины «Химия» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. N 143(Зарегистрировано в Минюсте РФ 22 марта 2018 г. Регистрационный N 50480)

Автор – канд. с-х. наук, доцент  Л.Н. Гутиева

Программа согласована:  
на заседании кафедры общей химии  
протокол № 7 от «20» 02 2020 г.

Зав. кафедрой  /З.А. Кубатиева/

Рассмотрена и одобрена методическим советом энергетического факультета  
протокол № 6 от «25» 02 2020 г.

Председатель метод.совета  /Э.Ю. Икоева/

И.о. декана  
Энергетического факультета  /С.Г. Засеев/

«26» 02 2020 г.

Директор библиотеки  /К.Л. Погосова/

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки - 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника решением Ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ, протокол № 6 от 26.02.2020 г.

## РАЗДЕЛ

### 1.1 Цели и задачи дисциплины

**Цель изучения дисциплины** заключается в обучении студентов теоретическим основам химии и приобретению ими необходимых знаний и навыков работы, позволяющим им глубоко понимать сущность химических процессов, изучении свойств химических элементов, применяемых в теплоэнергетике и теплотехнике.

**В задачу дисциплины входит:** изучение законов химии; изучение закономерностей химических превращений; изучение химических свойств материалов, применяемых в теплоэнергетике и теплотехнике; овладение теоретическими основами химического анализа и навыками аналитического эксперимента; прививание студентам практических навыков в подготовке, организации, выполнении химического лабораторного эксперимента, с использованием современных приборов и оборудования, значимых для будущей профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в структуре ОПОП.** Учебная дисциплина включена в базовую часть блока Б1 Дисциплины – Б1.О.10. Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа (4 зачетных единиц). Форма итогового контроля – экзамен.

**Требования к уровню освоения дисциплины.** В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** принципы эффективного использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; принципы определения своей роли в команде; особенности поведения выделенных групп людей в коллективе, учитывая их в своей деятельности; **методы анализа**, химические процессы и основные законы химии, необходимые для решения задач в области энергообеспечения предприятий

**Уметь** эффективно использовать стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели; определять свою роль в команде; понимать особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает и взаимодействует, учитывая их в своей деятельности; демонстрировать знания химических процессов и применять основные законы химии и методы анализа, необходимые для решения профессиональных задач в области теплоэнергетики и теплотехники

**Владеть:** навыками определения своей роли в команде; методами эффективного использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; навыками определения особенностей поведения выделенных групп людей, в коллективе, учитывая их в своей деятельности; знаниями основных законов химии, химических процессов и методов анализа, необходимых для решения профессиональных задач в области теплоэнергетики и теплотехники

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Результаты обучения, соотнесенные с общими результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Наименование индикатора достижения результата освоения ОП
<b>УК-3</b>	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p><b>ИД-1</b> ук-3.1- определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели;</p> <p><b>Знать:</b> принципы эффективного использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; принципы определения своей роли в команде;</p> <p><b>Уметь:</b> эффективно использовать стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели; определять свою роль в команде</p> <p><b>Владеть:</b> навыками определения своей роли в команде; методами эффективного использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели;</p> <p><b>ИД-2</b> ук-3.2 - взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи.</p> <p><b>Знать:</b> особенности поведения выделенных групп людей в коллективе, учитывая их в своей деятельности;</p> <p><b>Уметь:</b> понимать особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает и взаимодействует, учитывая их в своей деятельности;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками определения особенностей поведения выделенных групп людей, в коллективе, учитывая их в своей деятельности.</p>
<b>ОПК-2</b>	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<p><b>ИД-2.3</b> опк-2.3. - Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии</p> <p><b>Знать:</b> методы анализа, химические процессы и основные законы химии, необходимые для решения задач в области теплоэнергетики и теплотехники</p> <p><b>Уметь:</b> демонстрировать знания химических процессов и применять ос-</p>

		<p>новые законы химии и методы анализа, необходимые для решения профессиональных задач в области теплоэнергетики и теплотехники</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями основных законов химии, химических процессов и методами анализа, необходимых для решения профессиональных задач в области теплоэнергетики и теплотехники</p>
--	--	--

### **1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Учебная дисциплина «Химия» входит в цикл дисциплин обязательной части блока Б1 - Б1.О.10, изучается в 1 семестре очной формы обучения, на 1 курсе заочной формы обучения и обеспечивает логическую связь изучаемых математических и естественнонаучных дисциплин с профессиональными дисциплинами.

Изучение химии, как фундаментальной дисциплины позволяет обучающемуся получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности и для продолжения профессионального образования в магистратуре.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные у студентов при получении среднего (полного) общего или среднего профессионального образования.

Для успешного освоения дисциплины должны быть сформированы необходимые компетенции на пороговом уровне.

Знания, умения и, приобретенные в результате освоение дисциплины Б1.О.10 «Химия» компетенции, будут использованы при изучении следующих дисциплин: материаловедение, технология конструкционных материалов, электротехника и электроника, безопасность жизнедеятельности, которые создают базу для решения конкретных научных и производственных задач.

## 2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ И СЕМЕСТРАМ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единиц (ЗЕ) или 144 часа (ч).

### 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2 – Распределение объема дисциплины по видам работ

Виды учебной работы	Всего	Распределение часов по формам обучения				
		Очная		Очная-заочная		Заочная
		семестр		семестр		курс
		1	2	№	№	1
Контактная работа		74,35				18,35
Аудиторная работа: в том числе:		72				16
лекции		36				8
лабораторные работы		36				8
практические занятия						
Курсовая работа (проект)						
Консультации						
ИКР/КрЭС		2,35				2,35
Контрольная работа						
Контактная работа на промежуточном контроле:						
зачет						
экзамен						
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:		36				119
самоподготовка по темам (разделам) дисциплины		36				119
выполнение курсового проекта /курсовой работы						
Контроль:						
экзамен		33,65				6,65
зачет/зачет с оценкой						
ИТОГО:		144				144
ЗЕ (зачетн.ед.)		4				4

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

#### 3.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Таблица 3 - Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная работа	
			Лекции	Семинар	Практические занятия	Лабораторные занятия		
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Теоретические основы химии</b>							
	<b>Тема 1. Введение. Основные понятия и законы химии.</b> <i>1. Предмет, структура и задачи курса «химия».</i> <i>2. Основные понятия и термины химии.</i> <i>3. Стехиометрические законы химии.</i>	<b>УК-3</b> <b>ИД-1<sub>ук-3.1</sub></b> <b>ИД-2<sub>ук-3.2</sub></b>  <b>ОПК-2</b> <b>ИД-3<sub>опк-2.3</sub></b>	<b>2</b>					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	<b>Лабораторное занятие 1. Основные классы и номенклатура неорганических соединений</b>						Лабораторное занятие	
	1. Инструктаж по технике безопасности и правилам работы в хим. лаборатории. 2. Основные классы неорганических соеди-					<b>1</b> <b>3</b>		

	нений							
	Самостоятельная работа						2	Собеседование по проработанной литературе, составление плана дальнейшей работы.
	<b>Лабораторное занятие 2. Основные понятия и законы химии</b>	<b>УК-3</b> <b>ИД-1<sub>ук-3.1</sub></b> <b>ИД-2<sub>ук-3.2</sub></b>						Лабораторное занятие
	1. Решение задач на стехиометрические законы химии.	<b>ОПК-2</b> <b>ИД-3<sub>опк-2.3</sub></b>				2		решение типовых и ситуационных задач
	2. Определение эквивалентной массы металлов (Al, Mg, Zn)					2		Лабораторное занятие
	Самостоятельная работа						2	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	<b>Тема 2. Строение атома.</b> <i>1. Первоначальные теории строения атома.</i> <i>2. Состав атомных ядер. Изотопа и изобары.</i> <i>3. Современная квантово-механическая теория строения атома.</i> <i>4. Квантовые числа.</i> <i>5. Основные закономерности распределения электронов в многоэлектронных атомах.</i>	<b>УК-3</b> <b>ИД-1<sub>ук-3.1</sub></b> <b>ИД-2<sub>ук-3.2</sub></b> <b>ОПК-2</b> <b>ИД-3<sub>опк-2.3</sub></b>	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	<b>Тема3. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева.</b> <i>1. Периодический закон и развитие химии.</i> <i>2. Структура периодической системы элементов</i>		2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)

	<i>Д.И. Менделеева.</i> 3. Семейства s-, p-, d- и f- элементов. 4. Периодичность изменения свойств атомов элементов и их соединений.							
	<b>Лабораторное занятие 3. Свойства атомов элементов</b>					2		Лабораторное занятие
	1.Химические свойства атомов элементов в подгруппе 2. Строение атома, периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева							закрепление и конкретизация изученного теоретического материала;
	Самостоятельная работа						4	Проработка лекций; самостоятельное изучение учебных материалов; устный фронтальный опрос, подготовка к занятиям; закрепление и конкретизация изученного теоретического материала;
	<b>Тема 4. Теория химической связи.</b> 1. Причины и условия образования химической связи. Типы химической связи. 2. Ковалентная химическая связь, механизмы ее образования. Полярная и неполярная ковалентная связь. Свойства ковалентной связи. 3. Ионная, металлическая и водородная химические связи, их значение.	<b>УК-3</b> <b>ИД-1<sub>ук-3.1</sub></b> <b>ИД-2<sub>ук-3.2</sub></b>  <b>ОПК-2</b> <b>ИД-3<sub>опк-2.3</sub></b>	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)

	<b>Лабораторное занятие 4. Реакционная способность веществ. Строение веществ.</b>					2		Лабораторное занятие
	1. Химические свойства элементов 1А-группы. 2. Химическая связь, ее виды и важнейшие характеристики.							закрепление и конкретизация изученного теоретического материала;
	Самостоятельная работа						4	устный опрос; закрепление и конкретизация изученного теоретического материала; решение типовых и ситуационных задач; выполнение индивидуального задания
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Основы химической термодинамики и кинетики. Химические системы.</b>							
	<b>Тема 5. Основы химической термодинамики.</b> <i>1. Предмет термодинамики. Основные термодинамические понятия.</i> <i>2. Первое начало (закон) термодинамики.</i> <i>3. Термохимия. Закон Гесса. Теплоты образования и сгорания химических соединений.</i> <i>4. Второе начало термодинамики. Термодинамические факторы, определяющие направление химических реакций.</i>	<b>УК-3</b> <b>ИД-1<sub>ук-3.1</sub></b> <b>ИД-2<sub>ук-3.2</sub></b>  <b>ОПК-2</b> <b>ИД-3<sub>опк-2.3</sub></b>	<b>2</b>					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	<b>Тема 6. Кинетика химических процессов.</b> <i>1. Понятие о скорости химической реакции. Сред-</i>		<b>2</b>					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)

<p>няя и истинная скорость реакции.  2. Теория активации и теория активированного комплекса.  3. Факторы, влияющие на скорость химической реакции (концентрация, температура и давление).</p>						
<p><b>Лабораторное занятие 5. Кинетика химических процессов</b></p>						
<p>1. Определение тепловых эффектов химических реакций. Решение задач.</p>			2			решение типовых и ситуационных задач
<p>2. Скорость химической реакции и факторы ее определяющие.</p>						Лабораторное занятие
<p><b>Тема 7. Катализ.</b>  1. Общие сведения о катализе. Положительный и отрицательный катализ, автокатализ.  2. Гомогенный и гетерогенный катализ.  3. Основные свойства катализаторов и факторы, влияющие на катализ.  4. Ферментативный катализ.  5. Обратимые и необратимые реакции. Состояние химического равновесия для обратимой химической реакции. Факторы воздействия на химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.</p>		2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
<p><b>Лабораторное занятие 6. Химическое равновесие.</b></p>			2			Лабораторное занятие
<p>1. Химическое равновесие, факторы, влияющие на хим. равновесие</p>						
<p>Самостоятельная работа</p>				4		Проработка лекций;

							самостоятельное изучение учебных материалов; устный фронтальный опрос, подготовка к занятиям.
	<b>Тема 8. Растворы. Свойства растворов неэлектролитов.</b> <i>1. Общая характеристика растворов и их классификация.</i> <i>2. Физическая и химическая теории растворов.</i> <i>3. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов: давление пара раствора, температуры кипения и замерзания раствора, осмотическое давление. Значение осмоса.</i>	<b>УК-3</b> <b>ИД-1<sub>ук-3.1</sub></b> <b>ИД-2<sub>ук-3.2</sub></b>  <b>ОПК-2</b> <b>ИД-3<sub>опк-2.3</sub></b>	<b>2</b>				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	<b>Тема 9. Свойства растворов электролитов.</b> <i>1. Отступления от законов Вант Гоффа и Рауля в растворах электролитов.</i> <i>2. Теория электролитической диссоциации С.Аррениуса. Сильные и слабые электролиты.</i> <i>3. Механизм электролитической диссоциации.</i> <i>4. Константа диссоциации для слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.</i> <i>5. Основы теории сильных электролитов. Активность, коэффициент активности и ионная сила раствора.</i> <i>6. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН.</i>		<b>4</b>				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	<b>Лабораторное занятие 7. Растворы.</b>					<b>2</b>	Лабораторное занятие

	1. Способы выражения концентрации растворов.							
	<b>Лабораторное занятие 8. Растворы слабых электролитов.</b>				2			Лабораторное занятие
	1. Определение водородного показателя рН с помощью индикаторов							
	<b>2.</b> Решение задач по определению физико-химических свойств растворов.				2			решение типовых и ситуационных задач
	<b>Тема 10. Гидролиз солей.</b> <i>1. Типы и случаи гидролиза солей.</i> <i>2. Константа гидролиза. Степень гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза.</i> <i>3. Значение гидролиза в промышленности и сельском хозяйстве.</i>			2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	<b>Лабораторное занятие 9. Гидролиз солей</b>				2			Лабораторное занятие
	1. Типы гидролиза							
	Самостоятельная работа					2		устный опрос; закрепление и конкретизация изученного теоретического материала; выполнение индивидуального задания
	<b>Раздел 3. Окислительно-восстановительные процессы. Поверхностные явления. Химическая идентификация</b>							
	<b>Тема 11. Окислительно-восстановительные процессы.</b> <i>1. Процессы окисления, восстановления. Окисли-</i>	<b>УК-3</b> <b>ИД-1<sub>ук-3.1</sub></b> <b>ИД-2<sub>ук-3.2</sub></b>		2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)

	<i>тели, восстановители.</i> <i>2. Классификация окислительно-восстановительных реакций.</i> <i>3. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.</i>	<b>ОПК-2</b> <b>ИД-3<sub>ОПК-2.3</sub></b>						
	<b>Лабораторное занятие 10. Окислительно-восстановительные свойства веществ.</b>					<b>2</b>		Лабораторное занятие
	1. Окислительно-восстановительные реакции и их типы.							
	Самостоятельная работа						<b>3</b>	Проработка лекций; самостоятельное изучение учебных материалов; устный фронтальный опрос, подготовка к занятиям.
	<b>Тема 12. Комплексные соединения.</b> <i>1. Координационная теория А.Вернера.</i> <i>2. Комплексные соединения, их классификация, изомерия и номенклатура.</i> <i>3. Константы устойчивости комплексов.</i>	<b>УК-3</b> <b>ИД-1<sub>ук-3.1</sub></b> <b>ИД-2<sub>ук-3.2</sub></b> <b>ОПК-2</b> <b>ИД-3<sub>ОПК-2.3</sub></b>	<b>2</b>					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	<b>Лабораторное занятие 11. Комплексные соединения.</b>					<b>2</b>		Лабораторное занятие
	1. Свойства комплексных соединений.							
	Самостоятельная работа						<b>4</b>	Проработка лекций; самостоятельное изучение учебных материалов; подготовка к занятиям.

	<b>Тема 13. Электрохимические системы.</b> <i>1. Электрохимический ряд напряжений металлов. Межфазный скачок потенциалов.</i> <i>2. Химические источники тока.</i> <i>3. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс, его сущность.</i>	<b>УК-3</b> <b>ИД-1<sub>ук-3.1</sub></b> <b>ИД-2<sub>ук-3.2</sub></b>  <b>ОПК-2</b> <b>ИД-3<sub>опк-2.3</sub></b>	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Самостоятельная работа							Проработка лекций; самостоятельное изучение учебных материалов; подготовка к занятиям.
	<b>Тема 14. Поверхностные явления.</b> <i>1. Свободная энергия системы. Поверхностное натяжение жидкостей и твердых тел.</i> <i>2. Адсорбция и ее виды.</i> <i>3. Адсорбция на границе раздела твердое тело-газ. Изотерма адсорбции. Уравнение Ленгмюра.</i>	<b>УК-3</b> <b>ИД-1<sub>ук-3.1</sub></b> <b>ИД-2<sub>ук-3.2</sub></b>  <b>ОПК-2</b> <b>ИД-3<sub>опк-2.3</sub></b>	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	<b>Лабораторное занятие 12. Поверхностные явления.</b>					2		Лабораторное занятие
	1. Определение поверхностного натяжения жидкостей.							
	Самостоятельная работа					2		устный опрос; закрепление и конкретизация изученного теоретического материала
	<b>Тема 15. Металлы, свойства металлов. Ряд напряжений металлов. Коррозия металлов.</b> <i>1. Общие физические и химические свойства ме-</i>	<b>УК-3</b> <b>ИД-1<sub>ук-3.1</sub></b> <b>ИД-2<sub>ук-3.2</sub></b>	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)

	<p>таллов. <i>Металлические сплавы.</i></p> <p>2. <i>Ряд напряжений металлов.</i></p> <p>3. <i>Коррозия металлов. Виды коррозии.</i></p> <p>4. <i>Химические свойства материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике</i></p>	<p><b>ОПК-2</b> <b>ИД-3<sub>ОПК-2.3</sub></b></p>						
	<b>Лабораторное занятие 13. Коррозия металлов.</b>					<b>2</b>		Лабораторное занятие
	1. Ряд напряжений металлов							
	Самостоятельная работа						<b>3</b>	Проработка лекций; самостоятельное изучение учебных материалов; подготовка к занятиям.
	<p><b>Тема 16. Введение. Основы качественного анализа.</b></p> <p>1. <i>Предмет аналитической химии и ее значение для народного хозяйства.</i></p> <p>2. <i>Методы аналитической химии. Качественный и количественный анализ.</i></p> <p>3. <i>Методы качественного анализа. Частные и общие аналитические реакции, условия и способы их выполнения.</i></p> <p>4. <i>Макро-, полумикро-, микро- и ультрамикроанализ.</i></p> <p>5. <i>Аналитическая классификация ионов. Дробный и систематический анализ.</i></p> <p>6. <i>Реактивы, используемые для выполнения аналитических реакций.</i></p>	<p><b>УК-3</b> <b>ИД-1<sub>ук-3.1</sub></b> <b>ИД-2<sub>ук-3.2</sub></b></p> <p><b>ОПК-2</b> <b>ИД-3<sub>ОПК-2.3</sub></b></p>	<b>2</b>					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	<b>Лабораторное занятие 14. Основы качественного анализа.</b>					<b>2</b>		Лабораторное занятие

	1. Введение в качественный анализ. Техника выполнения аналитических реакций.							
	2. Качественные реакции. Реакции катионов 1-3 аналитических групп.							
	Самостоятельная работа					4		Проработка лекций; самостоятельное изучение учебных материалов; устный фронтальный опрос, подготовка к занятиям; решение ситуационных задач; выполнение индивидуального задания
	<b>Тема 17. Основы количественного анализа.</b> 1. Современная классификация методов количественного анализа. Задачи количественного анализа. 2. Химические методы анализа. 3. Отбор средней пробы. Подготовка вещества к количественному анализу.	<b>УК-3</b> <b>ИД-1<sub>ук-3.1</sub></b> <b>ИД-2<sub>ук-3.2</sub></b>  <b>ОПК-2</b> <b>ИД-3<sub>опк-2.3</sub></b>	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	<b>Лабораторное занятие 15. Титриметрический анализ. Комплексометрическое титрование.</b>					2		Лабораторное занятие
	1.Определение жесткости и умягчение воды (комплексометрия).							
	Самостоятельная работа					2		устный опрос; закрепление и конкретизация изученного теоретического материала;

								решение типовых и ситуационных задач
	<b>Экзамен</b>	<b>УК-3</b> <b>ИД-1<sub>ук-3.1</sub></b> <b>ИД-2<sub>ук-3.2</sub></b>  <b>ОПК-2</b> <b>ИД-3<sub>опк-2.3</sub></b>						экзамен по билетам
	<b>Итого</b>		<b>36</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	

### 3.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов для заочной формы обучения

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная работа	
			Лекции	Семинар	Практические занятия	Лабораторные занятия		
	<b>Раздел 1. Теоретические основы химии</b>							
<b>1</b>	<b>Тема 1. Введение. Основные понятия и законы хи-</b>	<b>УК-3</b>	<b>1</b>					Лекция-

	<p>мии.</p> <p>1. Предмет, структура и задачи курса «химия».</p> <p>2. Основные понятия и термины химии.</p> <p>3. Стехиометрические законы химии.</p>	<p>ИД-1<sub>ук-3.1</sub></p> <p>ИД-2<sub>ук-3.2</sub></p> <p>ОПК-2</p> <p>ИД-3<sub>опк-2.3</sub></p>						визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	<b>Лабораторное занятие 1. Основные классы неорганических соединений</b>					2		Лабораторное занятие
	1. Основные классы неорганических соединений							
	Самостоятельная работа						30	Самостоятельное изучение материала. Подготовка к занятиям.
	<p><b>Тема 2. Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.</b></p> <p>1. Современная квантово-механическая теория строения атома.</p> <p>2. Квантовые числа.</p> <p>3. Основные закономерности распределения электронов в многоэлектронных атомах.</p> <p>4. Периодический закон и структура периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>5. Семейства s-, p-, d- и f- элементов.</p> <p>6. Периодичность изменения свойств атомов элементов и их соединений.</p>	<p>УК-3</p> <p>ИД-1<sub>ук-3.1</sub></p> <p>ИД-2<sub>ук-3.2</sub></p> <p>ОПК-2</p> <p>ИД-3<sub>опк-2.3</sub></p>	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Самостоятельная работа						30	Самостоятельное изучение материала. Подготовка к занятиям.

								тиям.
<b>Раздел 2. Основы химической термодинамики и кинетики. Химические системы.</b>								
	<b>Тема 3. Кинетика химических процессов.</b> <i>1. Понятие о скорости химической реакции. Средняя и истинная скорость реакции.</i> <i>2. Теория активации и теория активированного комплекса.</i> <i>3. Факторы, влияющие на скорость химической реакции (концентрация, температура и давление).</i>	<b>УК-3</b> <b>ИД-1<sub>ук-3.1</sub></b> <b>ИД-2<sub>ук-3.2</sub></b>  <b>ОПК-2</b> <b>ИД-3<sub>опк-2.3</sub></b>	<b>2</b>					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	<b>Лабораторное занятие 2. Кинетика химических процессов</b>					<b>2</b>		Лабораторное занятие
	1. Скорость химической реакции и факторы ее определяющие.							
	Самостоятельная работа						<b>30</b>	Самостоятельное изучение материала. Подготовка к занятиям.
	<b>Тема 4. Свойства растворов электролитов.</b> <i>1. Отступления от законов Вант Гоффа и Рауля в растворах электролитов.</i> <i>2. Теория электролитической диссоциации С.Аррениуса. Сильные и слабые электролиты.</i> <i>3. Механизм электролитической диссоциации.</i> <i>4. Константа диссоциации для слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.</i> <i>5. Основы теории сильных электролитов. Активность, коэффициент активности и ионная сила раствора.</i>	<b>УК-3</b> <b>ИД-1<sub>ук-3.1</sub></b> <b>ИД-2<sub>ук-3.2</sub></b>  <b>ОПК-2</b> <b>ИД-3<sub>опк-2.3</sub></b>	<b>1</b>					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)

	<i>6. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH.</i>						
	<b>Лабораторное занятие 3. Растворы.</b>				<b>2</b>		Лабораторное занятие
	1. Способы выражения концентрации растворов.						
	Самостоятельная работа					<b>30</b>	Самостоятельное изучение материала. Подготовка к занятиям.
	<b>Экзамен</b>	<b>УК-3</b> <b>ИД-1<sub>ук-3.1</sub></b> <b>ИД-2<sub>ук-3.2</sub></b>  <b>ОПК-2</b> <b>ИД-3<sub>опк-2.3</sub></b>					экзамен по билетам
	<b>Итого</b>		<b>6</b>			<b>6</b>	<b>119</b>

### 3.3 Задания для самостоятельной работы

Таблица 5 - Задания для самостоятельной работы

№ п/п	Наименования разделов, тем	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ
<b>Раздел 1. Введение. Теоретические основы</b>			
1.	<b>Реакционная способность веществ</b> 1. Исторические этапы развития химии. 2. Экспериментальные доказательства сложности строения атома. 3. Ядерные реакции. 4. Многоатомные молекулы. Гибридизация. 5. Межмолекулярные взаимодействия. 6. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства элементов и их соединений. 7. Содержание химических элементов в продукции животноводства. 8. Связь между свойством элемента и его местом в периодической системе.	УК-3; ОПК-2	Подготовка к устному опросу
<b>Раздел 2. Основы химической термодинамики и кинетики. Химические системы</b>			
2.	<b>Химическая термодинамика и кинетика</b> 1. Второе начало (закон) термодинамики. 2. Термодинамические факторы, определяющие направление химических реакций. 3. Третье начало (закон) термодинамики. 4. Колебательные реакции. 5. Обратимые и необратимые реакции. Состояние химического равновесия для обратимой химической реакции. 6. Факторы воздействия на химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье	УК-3; ОПК-2	Подготовка к устному опросу
3.	<b>Химические системы</b> 1. Понятие о растворимости. 2. Способы очистки растворов. 3. Твердые растворы. 4. Значение воды для технологических процессов. Водоподготовка. 5. Расчет значений константы гидролиза и рН для различных типов солей.	УК-3; ОПК-2	Подготовка к устному опросу

	6. Буферные растворы и их биологическое значение. 7. Значение окислительно-восстановительных реакций в промышленности и сельском хозяйстве. 8. Гальванический элемент. 9. Аккумуляторы - химические источники тока. 10. Электрохимические методы обработки материалов. 11. Новые методы формообразования на основе дисперсных систем. 12. Адсорбция на границе раздела раствор-газ. ПАВ. Уравнение Гиббса. Использование адсорбции в технике.		
<b>Раздел 3. Окислительно-восстановительные процессы. Поверхностные явления. Химическая идентификация</b>			
4	<b>Теоретические основы аналитической химии.</b> 1. Исторические этапы развития аналитической химии. 2. Термодинамические и концентрационные (реальные и условные) константы равновесия. 3. Сольватационные эффекты. 4. Амфотерные гидроксиды в химическом анализе. 5. Направление протекания обменных реакций.	УК-3; ОПК-2	Подготовка к устному опросу
5	<b>Основные типы химических реакций, используемых в аналитической химии.</b> 1. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда и Лоури. 2. Степень электролитической диссоциации – $\alpha$ . Сильные и слабые электролиты. 3. Теория сильных электролитов. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора. 4. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН. 5. Буферные растворы. 6. Гидролиз солей в химическом анализе. 7. Органические реагенты в химическом анализе. 8. Комплексные соединения в аналитической химии.	УК-3; ОПК-2	Подготовка к устному опросу

	<p>9. Общая характеристика комплексных соединений. Типы комплексов.</p> <p>10. Константа устойчивости комплексных ионов. Факторы, влияющие на устойчивость комплексов.</p> <p>11. Некоторые аналитически важные свойства комплексов.</p> <p>12. Коллоидные растворы в химическом анализе.</p> <p>13. Окислительно-восстановительные реакции в химическом анализе.</p> <p>14. Оценка окислительно-восстановительной способности веществ. Уравнение Нернста.</p> <p>15. Факторы, влияющие на потенциал окислительно-восстановительной системы.</p> <p>16. Процессы окисления-восстановления в химическом анализе.</p> <p>17. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Условия образования и растворения осадков.</p>		
6	<p><b>Методы маскирования, разделения и концентрирования в химическом анализе.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электрохимические методы разделения.</li> <li>2. Методы испарения.</li> </ol>	УК-3; ОПК-2	Подготовка к устному опросу
7	<p><b>Предмет и методы количественного анализа. Химические методы анализа.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Единицы количества вещества.</li> <li>2. Предел обнаружения.</li> <li>3. Количественный анализ и контроль загрязненности экологических объектов.</li> <li>4. Правильность и точность (воспроизводимость) анализа.</li> <li>5. Химическая посуда, применяемая в количественном анализе.</li> <li>6. Правила взвешивания на аналитических весах.</li> <li>7. Условия осаждения аморфных осадков.</li> <li>8. Методы отгонки и выделения.</li> <li>9. Растворы в титриметрическом анализе.</li> <li>10. Способы выражения концентрации растворов.</li> </ol>	УК-3; ОПК-2	Подготовка к устному опросу

	11. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. 12. Метод кислотно-основного титрования (метод нейтрализации). 13. Индикаторы кислотно-основного титрования. 14. Приготовление титрованного раствора перманганата калия. 15. Применение перманганатометрии при исследовании продуктов на содержание дубильных веществ и нитратов. 16. Характеристика метода комплексометрии. Понятие о комплексонах. 17. Классификация и сущность инструментальных методов анализа, их значение и преимущества.		
--	--	--	--

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО РАЗДЕЛАМ**

**Введение.** Предмет и задачи курса «Химия». Значение химии в теплоэнергетике и теплотехнике.

##### **Раздел 1. Теоретические основы**

Основные понятия и законы стехиометрии. Строение атома.

Современная квантово - механическая теория (модель) строения атома.

Периодический закон Д.И. Менделеева и развитие химии (Фундаментальная и современная формулировка). Структура периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Причины образования химической связи. Типы химической связи.

Ядерные реакции. Межмолекулярные взаимодействия. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства элементов и их соединений. Содержание химических элементов на земле и в космосе. Связь между свойством элемента и его местом в периодической системе.

##### **Раздел 2. Основы химической термодинамики и кинетики. Химические системы.**

Химическая кинетика. Теория активации и теория активированного комплекса. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Катализ. Химическое равновесие. Химическая термодинамика. Основные термодинамические понятия и законы.

Дисперсные системы и их классификация. Растворы, общая характеристика растворов. Физическая и химическая теория растворов. Свойства растворов неэлектролитов. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса. Сильные и слабые электролиты. Гидролиз солей. Понятие о буферных растворах. Типы буферных растворов. Буферная емкость. Окислительно-восстановительные реакции.

### **Раздел 3. Окислительно-восстановительные процессы. Поверхностные явления. Химическая идентификация**

Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Окислители и восстановители. Процессы окисления и восстановления. Коррозия металлов и методы защиты от неё. Координационная теория А.Вернера. Комплексные соединения, их классификация, изомерия и номенклатура. Поверхностные явления. Электрохимические системы.

Предмет и задачи аналитической химии. Значение аналитической химии.

Классификация методов анализа в аналитической химии. Качественный и количественный анализ. Аналитический сигнал и его измерение. Погрешности химического анализа. Современная классификация методов количественного анализа. Задачи количественного анализа. Погрешности весовых определений (систематические, индивидуальные, случайные ошибки). Общая характеристика химических, физико-химических и физических методов анализа.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **5.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Главной задачей преподавателя является создание условий для превращения студента в активного участника процесса профессионального становления, что подразумевает:

- создание новых учебных и учебно-методических пособий;
- организацию продуктивного взаимодействия в ходе аудиторных занятий;
- организацию самостоятельной внеаудиторной работы студентов;
- придание всему процессу обучения поисково-творческого характера.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- современные методологические подходы (дистанционное обучение, интерактивное обучение, дифференцированное обучение, инновационные методы обучения);
- современные методы обучения (дискуссии, игровые методы обучения, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-консультация, портфолио, тренинг, технологии контроля степени сформированности компетенций).

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется проведение промежуточной аттестации включающий в себя систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок по пятибалльной системе оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».

**Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень),** если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень),** если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается несформированным,** если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям.

## **5.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и

выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

### **5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах (при наличии)**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

### **5.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по пятибальной системе.

## **5.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

## **6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПОРЯДОК АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования**

Таблица 6 – Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Этап формирования компетенции очной формы обучения (заочной формы обучения)
УК-3; ОПК-2	1 курс (1 семестр), 1 курс (ОЗО)

## 6.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Таблица 7 – Показатели компетенций по уровню их сформированности (эк-замен)

Показатели компетенции (ий)	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1)	Знает	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не знает	неудовлетворительно	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1)	Умеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	не умеет	неудовлетворительно	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не владеет	неудовлетворительно	недостаточный

Таблица 8 – Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности

Показатели компетенции (ий) (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1)	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	высокий
	Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	повышенный
	Показывает достаточные, но не глубо-	пороговый

	кие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы	
	Показывает недостаточные знания, не способен аргументированно и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1)	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы	высокий
	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем	повышенный
	При решении конкретных практических задач возникают затруднения	Пороговый
	Не может решать практические задачи	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности	высокий
	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности	повышенный
	Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности	пороговый
	Отсутствие навыков	недостаточный

### 6.3 Типовые контрольные задания

На итоговую аттестацию выносятся следующие компетенции, формируемые дисциплиной – УК-3; ОПК-2.

Для оценки сформированности компетенций в фонде оценочных средств по дисциплине приводятся тестовые задания, типовые и ситуационные задачи, позволяющие выявить уровень знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности у обучающихся, осваивающих программу подготовки бакалавриата по дисциплине химия неорганическая и аналитическая.

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и задачу.

#### Типовой экзаменационный билет

**Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»**

**Кафедра Общей химии**

Дисциплина « Химия»

для студентов 1 курса факультета энергетического факультета  
направление 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

1. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
2. Концентрация растворов. Способы выражения концентрации растворов.
3. Определить массовую долю калия в перечете на  $K_2O$  в калийной селитре.

**Составитель:** Л.Н. Гутиева  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ З.А. Кубатиева  
2020 г.

#### Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Предмет и задачи курса «Химия». Значение химии в теплоэнергетике и теплотехнике.

2. Основные понятия химии: атом, относительная атомная масса, молекула, относительная молекулярная масса, элемент, эквивалент, моль, молярная масса, молярный объём.
3. Законы стехиометрии.
4. Состав атомных ядер. Изотопы и изобары.
5. Современная квантово - механическая теория (модель) строения атома.
6. Квантовые числа.
7. Основные закономерности распределения  $e$  в многоэлектронных атомах (Принцип Паули, правило Хунда, принцип минимальной энергии, 2 правила Клечковского).
8. Периодический закон Д.И. Менделеева и развитие химии (Фундаментальная и современная формулировка).
9. Структура периодической системы элементов Д.И. Менделеева.
10. Периодичность изменения свойств атомов элементов и их соединений.
11. Причины образования химической связи. Типы химической связи. Ковалентная химическая связь. Механизмы её образования Полярная и неполярная ковалентная связь. Механизмы её образования. Полярная и неполярная ковалентная связь. (рассмотреть на примерах).
12. Ионная химическая связь и механизм её образования.
13. Металлическая связь и её значение.
14. Водородная связь и её биологическое значение
15. Оксиды, их классификация, способы получения и химические свойства.
16. Основания (гидроксиды), их классификация, способы получения и химические свойства.
17. Кислоты, их классификация, способы получения и химические свойства.
18. Соли, их классификация, способы получения и химические свойства.
19. Экспериментальные доказательства сложности строения атома.  
Связь между свойством элемента и его местом в периодической системе.
20. Использование тепловых эффектов химических реакций в технологии.
21. Предмет термодинамики. Основные термодинамические понятия.

22. Первое начало (закон) термодинамики.
23. Термохимия. Закон Гесса. Теплоты образования и сгорания химических соединений.
24. Второе начало термодинамики.
25. Третье начало (закон) термодинамики.
26. Методы управления технологическими процессами, основанные на изменении скорости реакции.
27. Методы повышения эффективности технологических процессов за счет катализаторов.
28. Методы управления технологическими процессами, основанные на смещении равновесия.
29. Кинетика химических процессов. Понятие о скорости химической реакции. Средняя и истинная скорость реакции.
30. Теория активации и теория активированного комплекса.
31. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
32. Катализ. Положительный и отрицательный, гомогенный и гетерогенный катализ.
33. Обратимые и необратимые реакции. Состояние химического равновесия для обратимой химической реакции. Константа равновесия.
34. Дисперсные системы и их классификация.
35. Растворы, общая характеристика растворов. Физическая и химическая теория растворов.
36. Свойства растворов неэлектролитов 1-ый и 2-ой з-н Рауля, з-н Вант Гоффа.
37. Осмос и осмотическое давление растворов. Закон Вант-Гоффа.
38. Отклонение от законов Рауля и Вант Гоффа для растворов электролитов. Изотонический коэффициент  $i$ .
39. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса. Сильные и слабые электролиты.
40. Диссоциация кислот, оснований, солей.

41. Концентрация растворов. Способы выражения концентрации растворов.
42. Теория сильных электролитов. Активность, коэффициент активности. Ионная сила раствора.
43. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН .
44. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Константа и степень гидролиза.
45. Понятие о буферных растворах. Типы буферных растворов. Буферная емкость.
46. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Окислители и восстановители. Процессы окисления и восстановления.
47. Классификация О/В реакций (примеры).  
Методы составления уравнений О/В реакций.  
Значение окислительно-восстановительных реакций в промышленности и сельском хозяйстве.
48. Электрохимические процессы. Гальванический элемент - химический источник тока. Ряд напряжения (активности) металлов.
49. Коррозия металлов и методы защиты от неё.
50. Координационная теория А. Вернера.
51. Комплексные соединения, их классификация, изомерия и номенклатура.  
Константа нестойкости и константа устойчивости комплексных соединений.  
Значение комплексных соединений в технике и сельском хозяйстве.
52. Предмет и задачи аналитической химии. Значение аналитической химии в народном хозяйстве.
53. Классификация методов анализа в аналитической химии. Качественный и количественный анализ.
54. Химическое равновесие в химическом анализе. Какой процесс называется равновесным? Константа равновесия.
55. Скорость реакции и факторы её определяющие. Влияние концентрации, температуры и катализаторов на скорость реакций, используемых в аналитической химии.

56. Химическое равновесие в гетерогенных системах.
57. Произведение растворимости. Произведение активности ионов.
58. Понятие о солевом эффекте. Условия образования и растворения осадков. Понятие о фракционном (дробном) осаждении ионов.
59. Что является обязательным условием течения обменных реакций до конца в качественном анализе.
60. Понятие метода и методики. Методы качественного анализа.
61. Аналитические реакции (общие и частные) и требования, предъявляемые к ним.
- Способы и условия выполнения аналитических реакций.
62. Специфичность и селективность реакций.
63. Дробный и систематический анализ.
64. Периодическая система Д.И. Менделеева как основа аналитической классификации ионов. Групповые реагенты.
65. Общая характеристика катионов 1 аналитической группы их биологическое значение. Реакции катионов  $\text{Na}^+$ ;  $\text{K}^+$ ;  $\text{NH}_4^+$ ;  $\text{Mg}^{+2}$ .
66. Анализ смеси катионов 1 аналитической группы.
67. Общая характеристика катионов 2 аналитической группы их биологическое значение. Реакции катионов  $\text{Ba}^{+2}$ ;  $\text{Ca}^{+2}$ ;  $\text{Sr}^{+2}$ .
68. Анализ смеси катионов 2 и 1 аналитических групп.
69. Общая характеристика катионов 3 аналитической группы и их биологическое значение. Реакции катиона  $\text{Al}^{+3}$ ;  $\text{Fe}^{+3}$ ;  $\text{Fe}^{+2}$ ;  $\text{Mn}^{+2}$ ;  $\text{Zn}^{+2}$ ;  $\text{Co}^{+2}$ .
70. Классификация анионов. Особенности обнаружения анионов.
71. Анализ неизвестного сухого вещества.
72. Основные факторы выбора метода и методики: содержание компонента, (чувствительность, избирательность, специфичность), точность, экспрессность и стоимость.
73. Аналитический сигнал и его измерение. Погрешности химического анализа.
74. Современная классификация методов количественного анализа. Задачи количественного анализа.
75. Общая характеристика физико-химических методов анализа.

## 6.4 Порядок аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется традиционная система оценки знаний.

По дисциплине «Химия» в 1 семестре предусмотрен – экзамен. Оценка обучающегося представлено в таблице.

Таблица 9 – Применение пятибалльной системы оценки для проверки результатов итогового контроля – экзамен

Оценка	Критерии оценки
<b>отлично</b>	имеет четкое представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; свободно и правильно оперирует предметной и методической терминологией; свободно владеет вопросами экзаменационного билета; подтверждает теоретические знания практическими примерами; дает развернутые ответы на задаваемые дополнительные вопросы; имеет собственные суждения о решении теоретических и практических вопросов, связанных с профессиональной деятельностью.
<b>хорошо</b>	имеет представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; знает предметную и методическую терминологию дисциплины; излагает ответы на вопросы экзаменационного билета, ориентируясь на написанное им в экзаменационном листе; подтверждает теоретические знания отдельными практическими примерами; дает ответы на задаваемые дополнительные вопросы.
<b>удовлетворительно</b>	имеет посредственное представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; правильно оперирует основными понятиями; отвечает на вопросы экзамене-

	<p>национного билета, главным образом, зачитывая написанное в экзаменационном листе; излагает, главным образом, теоретические знания по вопросам экзаменационного билета; не во всех случаях находит правильные ответы на задаваемые дополнительные вопросы.</p>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>не имеет представления о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины;</p> <p>не во всех случаях правильно оперирует основными понятиями; отвечает на экзаменационные вопросы, зачитывая их с текста экзаменационного листа; экзаменационные вопросы излагает не в полной мере; не отвечает на дополнительные вопросы</p>

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы,  
необходимой для освоения дисциплины**

**а) основная литература**

1. Коровин, Н. В. Общая химия : учебник для вузов / Н. В. Коровин. - 15-е изд., стер. - М. : Академия, 2014. - 496 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-4468-1461-9. - Текст: непосредственный.
2. Егоров, В. В. Общая химия : учебник / В. В. Егоров. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-3072-7. — // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102216>. Режим доступа для авториз. пользователей.
3. Глинка, Н.Л. Общая химия / Глинка Н.Л. — Москва : КноРус, 2016. — 748 с. — ISBN 978-5-406-05324-9. — URL: <https://book.ru/book/236544>. — Режим доступа для авториз. пользователей.
4. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник / Н. С. Ахметов. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-4698-8. — // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130476>. — Режим доступа для авториз. пользователей.
5. Вершинин, В.И. Аналитическая химия: учебник / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 428 с. – ISBN 978-5-8114-4121-1. – // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/115526>. – Режим доступа для авториз. пользователей.

**б) дополнительная литература**

6. Глинка, Н.Л. Общая химия : учебное пособие / Глинка Н.Л. — Москва : КноРус, 2019. — 748 с. — (бакалавриат). — ISBN 978-5-406-07190-8. — URL: <https://book.ru/book/931816>. - Режим доступа для авториз. пользователей. —



7.Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] ; под редакцией Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-5813-4. — // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145839> . — Режим доступа для авториз. пользователей.

8.Елфимов В.И. Основы общей химии : учеб. пособие / В.И. Елфимов. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2015. — 256 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).- ISBN 978-5-16-010066-1 (print) ; ISBN 978-5-16-101776-0 (online). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/469079> . — Режим доступа для зарегистрированных пользователей. — Текст электронный.

9.Общая химия: лабораторный практикум : учебное пособие / Коровин Н.В. под общ. ред., Камышова В.К., Удрис Е.Я. — Москва : КноРус, 2015. — 336 с. — (для бакалавров). — ISBN 978-5-406-04140-6. — URL: <https://book.ru/book/916699> . — Режим доступа для авториз. пользователей. —

10.Бокова, Т. И. Химия [Электронный ресурс] : практикум для студентов инженерных направлений / Новосиб. гос. аграр. ун-т.; сост.: Т.И. Бокова, И.В. Васильцова, Н.А. Кусакина. - Новосибирск, 2011. - 106 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515910>. — Режим доступа для зарегистрированных пользователей. — Текст электронный.

**в) периодические издания**



1. Известия Горского государственного университета: научно-теоретический журнал / учредитель и издатель ФГБОУ ВО «Горский ГАУ». — Владикавказ. 2010-2020. — ежекварт. — ISSN 2070-1047. — Текст непосредственный.

**7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Таблица 10 - Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети  
2020-2021 учебный год

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» <a href="http://support.open4u.ru">http://support.open4u.ru</a> ; Договор № А-4488 от 25/02/2016; Договор № А-4490 от 25/02/2016	25/02/2016 бессрочно
Национальная электронная библиотека (НЭБ) <a href="http://нэб.рф/viewers">http://нэб.рф/viewers</a> Договор № 101/НЭБ/1712 от 03.10.2016г.	03.10.2016г. (автоматически лонгируется)
ЭБС издательства «Лань»; <a href="http://www.e.lanbook.ru">www.e.lanbook.ru</a> Договор № 147-19 от 28.03.2019	09.01.2020г.-09.01.2021г.
Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» <a href="http://www.agrobase.ru">www.agrobase.ru</a> Договор № 048 от 29.01.2019	29.01.2019 - 29.03.2020г.
ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> ; Договор № 4232 от 21.01.2020г.	01.01.2020г. -15.09.2020г.
Многофункциональная система «Информιο» <a href="http://wuz.informio.ru">http://wuz.informio.ru</a> Договор № ЧЮ 1086 от 08.04.2019	08.04.2019г. - 06.05.2020г.
ЭБС ООО «КноРус медиа» <a href="http://www.book.ru">www.book.ru</a> Догово- вор № 18498169 от 09.09.2019г.	19.09.2019г. -19.09.2020г

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

Microsoft Office Standard 2007

Microsoft Windows 7

Антивирус Касперский

"Гарант" - информационно-правовое обеспечение

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», доступ с любого ПК, имеющего доступ к Internet (<http://window.edu.ru>).

Пакет программ для создания тестов, проведения тестирования и обработки его результатов «SunRayTestOfficePro 5»

ABBYY FineReader 9.

Векторный графический редактор CorelDrawX4

Растровый графический редактор AdobePhotoshopCS4

## **9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Горском ГАУ предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. Цагараева, Э. А. Химия : учебное пособие для студентов нехимических направлений обучения, квалификация - бакалавр / Э. А. Цагараева, Н. И. Калоев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Владикавказ : ФГБОУ ВО "Горский госагроуниверситет", 2016. - 272 с.–Текст: непосредственный.

2. Аналитическая химия : учебное пособие / Н.И. Калоев, Т.Б. Хадикова, Н.А. Улубиева. – Владикавказ: ФГБОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2012. –152 с. – Текст: непосредственный.

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Химия» по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»:

1. Учебная аудитория №7.4.02 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа.

Специализированная мебель на 60 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя.

362040, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова / пер. Тимирязевский / ул. Л. Толстого / ул. Миллера, д. 37/3-5/30-32/30 (Литер А, А1, А2, А3)

Учебный корпус № 7. (факультет механизации с.х.). Каб. № 7.4.02.

2. Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 16 посадочных мест, *Лаборатория общая неорганическая и аналитическая химии* оснащена вытяжной системой, шкафом-витриной с наглядными материалами, медицинскими шкафами для химической посуды и реактивов, сушильным шкафом, стендами - «Периодическая система Д.И. Менделеева», «Растворимость веществ», плакатами, фотоэлектроколориметром - КФК-3, электронными весами, штативами для титрования, тигельными щипцами, электроплитками, водяными банями, барометром-анероидом, термометрами, спиртовыми горелками, фильтровальной бу-

магой, оборудованием, приборами и химическими реактивами, плакатами для выполнения практикума, наглядные пособия, доска настенная, рабочее место преподавателя. 362040, РСО-Алания, г. Владикавказ, Кирова ул., пер. Тимирязевский / Л. Толстого ул. / Миллера ул., д. 37/3-5/30-32/30 (А3)  
Учебный корпус №8. (товароведно-технологический факультет).  
Каб. № 8.5.06.

### **Для самостоятельной работы студентов**

3. Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Учебный корпус №6. Библиотека.

4. Читальные залы; электронно-информационный отдел научной библиотеки Горского ГАУ.

Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор - сплит-система GREE; Книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан АЗ-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ

Учебный корпус №6. Библиотека.

**Дополнения и изменения в рабочей программе  
на 2020\_/2021\_\_ уч. год**

Внесённые изменения на 2020\_\_/2021\_\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

В раздел перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

Многофункциональная система «Информо» <http://wuz.informio.ru>

Договор № КЮ-497 от 01.06.2020 г;

ЭБС ООО «КноРус медиа» [www.book.ru](http://www.book.ru)

Договор № 18501601 от 11.09.2020г;

ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» <http://znanium.com>

Договор № 4678 эбс от 14.09.2020г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры общей химии

Заведующий кафедрой



М.А. Гутиева

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

«Химия»

Направление подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»:

Направленность подготовки «Энергообеспечение предприятий»

квалификация (степень) выпускника: бакалавр

форма обучения: очная, заочная

**Цель изучения дисциплины** заключается в обучении студентов теоретическим основам химии и приобретению ими необходимых знаний и навыков работы, позволяющим им глубоко понимать сущность химических процессов, изучении свойств химических элементов, применяемых в теплоэнергетике и теплотехнике.

**В задачу дисциплины входит:** изучение законов химии; изучение закономерностей химических превращений; изучение химических свойств материалов, применяемых в теплоэнергетике и теплотехнике; овладение теоретическими основами химического анализа и навыками аналитического эксперимента; прививание студентам практических навыков в подготовке, организации, выполнении химического лабораторного эксперимента, с использованием современных приборов и оборудования, значимых для будущей профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в структуре ОПОП.** Учебная дисциплина включена в базовую часть блока Б1 – Б1.О.10. Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа (4 зачетных единиц). Форма итогового контроля – экзамен.

**Требования к уровню освоения дисциплины.** В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** принципы эффективного использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; принципы определения своей роли в команде; особенности поведения выделенных групп людей в коллективе, учитывая их в своей деятельности; методы анализа, химические процессы и основные законы химии, необходимые для решения задач в области теплоэнергетики и теплотехники

**Уметь** эффективно использовать стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели; определять свою роль в команде; понимать особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает и взаимодействует, учитывать их в своей деятельности; демонстрировать знания химических процессов и применять основные законы химии и методы анализа, необходимые для решения профессиональных задач в области теплоэнергетики и теплотехники

**Владеть:** навыками определения своей роли в команде; методами эффективного использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; навыками определения особенностей поведения выделенных групп людей, в коллективе, учитывая их в своей деятельности; знаниями основных законов химии, химических процессов и методов анализа, необходимых для решения профессиональных задач в области теплоэнергетики и теплотехники

### **Компетенции, формируемые дисциплиной – УК-3: ОПК-2**

#### **Содержание дисциплины:**

Теоретические основы общей химии. Основные понятия и законы химии. Реакционная способность веществ. Основы химической термодинамики и кинетики. Химические системы. Кинетика химических процессов и химическое равновесие. Энергетика химических реакций. Растворы. Растворы электролитов. Окислители и восстановители. Окислительно-восстановительные реакции и их типы. Коррозия металлов. Комплексные соединения. Химия элементов. Металлы. Поверхностные явления. Теоретические основы аналитической химии. Основы качественного и количественного анализа.