

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

Факультет – «Торгово-технологический»
Кафедра - «Технология продуктов общественного питания и химия»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ТТ
доцент Т.Х. Глупов



«27» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.14 Химия

Направление подготовки - **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

Направленность (профиль) **Энергообеспечение предприятий**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Программа подготовки – **академический бакалавриат**

Курс обучения **1 (1)**

Семестр **1 (1)**

Форма обучения - **очная (заочная)**

Нальчик – 2025

Рабочая программа дисциплины **Б1.О.14 «Химия»** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника** утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. №143(далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

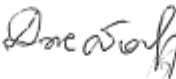
Составитель рабочей программы

к.б.н., доцент  Ю.А. Кумышева

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технология продуктов общественного питания и химия»

Протокол от «22» мая 2025г. №10


Заведующий кафедрой

д.т.н., профессор  А.С. Джабоева

Одобрено методической комиссией торгово-технологического факультета

Протокол от «23» мая 2025г №10

Председатель МК факультета «Торгово-технологический»

канд. биол.наук, доцент  Т.Х. Тлупов

Согласовано:

Директор научной библиотеки  И.А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний по химии, приобретение умений и практических навыков работы с химическими веществами. Понимание химических законов, технологических, экологических и эксплуатационных проблем будущей профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- формирование современных теоретических представлений о строении и свойствах химических веществ, о сущности химических явлений;
- формирование и развитие научного химического мышления, позволяющего решать задачи химического и экологического характера в будущей профессиональной сфере связанной с энергообеспечением предприятий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 ук-2 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	Знать: современные методы осуществления социального взаимодействия и стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели Уметь: осуществлять современные методы социального взаимодействия и определять стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели Владеть: навыками осуществления социального взаимодействия в реализации своей роли в команде и определении стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
ОПК - 2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	ИД-3 олк-2 Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии	Знать: химические процессы и основные законы химии, применять их в моделировании теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач Уметь: применять химические процессы и основные законы химии в моделировании теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Владеть: навыками применения химических процессов и основных законов химии, в моделировании теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
	Всего	семестр 1	Всего	семестр 1
	з.е./час.	з.е./час.	з.е./час.	з.е./час.
1. Контактная работа, в том числе (час):	1,9/69	1,9/69	0,4/16	0,4/16
лекции	18(4)*	18(4)*	4	4
лабораторные работы	36(8)*	36(8)*	4(2)*	4(2)*
групповые консультации	3	3	3	3
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	3	-	-
промежуточная аттестация: экзамен	9	9	5	5
2. Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	2,1/75	2,1/75	3,5/128	3,5/128
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам и т.п.;	48	48	124	124
контроль (подготовка к промежуточной аттестации)	27	27	4	4
Общая трудоемкость з. е./час.	4/144	4/144	4/144	4/144

() * - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.1. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Разделы дисциплины (название модуля)	Лекции	Лабор. работы	Самост. работа
1.	Введение. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия и законы химии.	1	2	2
	Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома.	1	-	2
2.	Химическая связь и строение молекул.	1	-	2
	Химическая кинетика.	1	2	2
3	Растворы. Растворы электролитов и неэлектролитов.	1	4	2
	Гидролиз солей.	1	2	4
4.	Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии	1(1)*	4(2)*	2
	Химия металлов. Коррозия металлов.	1	2	4
5.	Элементы IА- подгруппы. Элементы IIА- подгруппы.	1(1)*	2(2)*	4
	Химия р-элементов. Элементы IIIА- подгруппы.	1(1)*	2 (2)*	2
6.	Химия d- элементов. Элементы IVB- подгруппы.	1	4	2
	Элементы IIB- подгруппы.	1	2	2
7.	Химия неметаллов. Химия s-элементов. Водород.	1(1)*	-	4
	Элементы IVA-подгруппы.	1	2	2
8.	Элементы VA-подгруппы.	1	2	2
	Элементы VIA-подгруппы.	1	2(2)*	2
9.	Углеводороды. Предельные УВ. Алканы	1	2	4
	Непредельные УВ.	1	2	4
Итого по дисциплине:		18(4)*	36(8)*	48

() * - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.2. Содержания дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Разделы дисциплины (название модуля)	Лекции	Лабор. работы	Самост. работа
1.	Введение. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия и законы химии.	0,25	0,5	6
	Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома.	0,5		8
2.	Химическая связь и строение молекул.	0,5	-	6
	Химическая кинетика.	0,5	0,5	8
3.	Растворы. Растворы электролитов и неэлектролитов.	0,5	0,5(0,5)*	6
	Гидролиз солей.	0,5	1 (0,5)*	6
4.	Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии	0,5	1 (0,5)*	8
	Химия металлов. Коррозия металлов.	0,5		8
5.	Элементы IA- подгруппы. Элементы IIA- подгруппы.			8
	Химия p-элементов. Элементы IIIA- подгруппы.			6
6.	Химия d- элементов. Элементы IVB- подгруппы.			6
	Элементы IIB- подгруппы.			6
7.	Химия неметаллов. Химия s-элементов. Водород.	0,25		8
	Элементы IVA-подгруппы.		0,5 (0,5)*	8
8.	Элементы VA-подгруппы.			8
	Элементы VIA-подгруппы.			6
9.	Углеводороды. Предельные УВ. Алканы			6
	Непредельные УВ.			6
Итого:		4(2)*	4(2)*	124

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема лекции Содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1.	Введение. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия и законы химии.	ЛЕКЦИЯ №1 Тема: «Введение. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия и законы химии» Предмет, содержание и задачи дисциплины. Атомно-молекулярное учение. Эквивалент. Эквивалентная масса. Закон эквивалентов. Номенклатура неорганических соединений.	1	0,25
	Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева Строение атома.	Тема: «Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева», «Строение атома» Периодическая система Д.И. Менделеева. Ядерная модель атома (модель Резерфорда, теория Бора). Электронное облако. Атомная орбиталь. Уравнение Де-Бройля. Энергетическое состояние электрона в атоме. Квантовые числа. Принцип Паули. Распределение электронов в атомах. Правило Клечковского. Электронные формулы. Правило Хунда. Возбужденное состояние атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева в свете представлений о строении атома. Периодичность свойств атомов элементов: атомные радиусы, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, степень окисления. Состав атомных ядер.	1	0,5

2.	Химическая связь и строение молекул.	<p align="center">ЛЕКЦИЯ №2</p> <p align="center">Тема: «Химическая связь и строение молекул»</p> <p>Теория химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи. Форма молекул. Гибридизация орбитали. Сигма- и пи-связи. Полярная и неполярная ковалентная связь. Электрический дипольный момент молекулы. Распределение электрического заряда в гетероядерных молекулах. Метод молекулярных орбиталей (МО). Двухатомные гомоядерные молекулы элементов второго периода. Двухатомные гетероядерные молекулы элементов второго периода. Ионная связь. Ненаправленность и ненасыщаемость ионных связей. Особенности металлической связи. Водородная связь. Межмолекулярное взаимодействие.</p>	1	0,5
	Химическая кинетика.	<p align="center">Тема: «Химическая кинетика»</p> <p>Скорость химических реакций. Основной закон химической кинетики. Молекулярность и порядок реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье. Равновесие в гетерогенных системах.</p>	1	0,5
3.	Растворы. Растворы электролитов неэлектролитов	<p align="center">ЛЕКЦИЯ №3</p> <p align="center">Тема: «Растворы. Растворы электролитов и неэлектролитов»</p> <p>Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярность, нормальность, моляльность, молярная доля. Химическая и физическая теория растворов. Гидратация (сольватация). Гидраты (сольваты). Свойства разбавленных растворов неэлектролитов: осмос и диффузия, понижение давления насыщенного пара над раствором, понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Значение осмоса в жизни животных и растительных организмов. Теория электролитической диссоциации. Механизм электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, солей. Определение кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации. Основность кислот. Кислотность оснований. Степень диссоциации.</p>	1	0,5
	Гидролиз солей.	<p align="center">Тема: «Гидролиз солей».</p> <p>Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Типичные случаи гидролиза солей..</p>	1	0,5
4.	Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии.	<p align="center">ЛЕКЦИЯ №4</p> <p align="center">Тема: «Окислительно-восстановительные реакции»</p> <p>Классификация окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на характер протекания реакции. Эквивалент окислителя и восстановителя. Понятие о двойном электрическом слое, об электродных потенциалах. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста.</p>	1(1)*	0,5
	Химия металлов. Коррозия металлов.	<p align="center">Тема: Химия металлов. Коррозия металлов.</p> <p>Положение металлов в периодической системе Д.И. Менделеева. Физические и химические свойства металлов. Коррозия металлов.</p>	1	0,5

5.	Элементы IA- и IIA-подгрупп	<p align="center">ЛЕКЦИЯ №5</p> <p align="center">Тема: «Элементы IA- и IIA-подгрупп».</p> <p align="center">Элементы IA-подгруппы (щелочные металлы).</p> <p>Нахождение в природе, способы получения, свойства. Гидриды, их свойства. Оксиды, пероксиды, надпероксиды, озониды, их свойства.</p> <p>Гидроксиды, получение, свойства. Соли, получение и применение солей.</p> <p>Элементы IIA-подгруппы. Нахождение в природе. Отличие бериллия от остальных элементов. Бериллий, получение, свойства. Оксид, гидроксид, соли бериллия, получение, свойства.</p> <p>Магний, кальций, стронций, барий. Получение и свойства. Гидриды, оксиды, гидроксиды, пероксиды, их свойства. Галогениды. Карбонаты, гидрокарбонаты. Жесткость воды и способы ее устранения. Понятия о вяжущих веществах. Применение элементов и их соединений.</p>	1(1)*	
	Химия р- элементов. Элементы IIIA- подгруппы.	<p align="center">Тема: «Элементы IIIA-подгруппы»</p> <p>Алюминий. Нахождение в природе, получение, свойства, применение. Алюмотермия, оксид и гидроксид алюминия, получение, свойства. Алюминаты, гидроксоалюминаты, строение молекул, свойства. Соли алюминия, их растворимость, гидролиз. Применение алюминия и его соединений.</p> <p>Галлий, индий, таллий. Нахождение в природе, получение, свойства. Оксиды, гидроксиды, соли, их получение, свойства. Сравнительная характеристика свойств соединений элементов со свойствами соединений алюминия. Соединения таллия(I).</p>	1(1)*	
6.	d-элементы. Элементы IV- подгруппы.	<p align="center">ЛЕКЦИЯ №6</p> <p align="center">Тема: «d-элементы. Элементы IV- подгруппы»</p> <p>Элементы IV-подгруппы (медь, серебро, золото). Общая характеристика элементов, нахождение в природе, получение, свойства. Оксиды, гидроксиды, получение, свойства. Галогениды. Комплексные соединения. Сравнительная характеристика свойств элементов подгруппы меди. Оксиды и гидроксиды (II), получение, свойства. Соли, их растворимость, гидролиз, комплексные соединения. Применение металлов и их соединений.</p>	1	
	Элементы IIB - подгруппы.	<p align="center">Тема: «Элементы IIB - подгруппы»</p> <p>Элементы IIB-подгруппы. Общая характеристика элементов (цинк, кадмия и ртути). Немонотонный характер изменения кислотно-основных оксидов, гидроксидов и солей (гидролиз) в ряду цинк (II) -- ртуть (II).</p> <p>Цинк. Распространение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды и цинкаты. Применение цинка и его соединений. Кадмий. Распространение в природе, получение. Физические свойства. Применение кадмия и его соединений. Токсичность соединений кадмия.</p> <p>Ртуть. Распространение в природе, получение, физические и химические свойства. Оксиды и соли ртути (I) и (II). Применение ртути и её соединений. Токсичность соединений ртути.</p>	1	
7.	Химия неметаллов. Химия s- элементов. Водород.	<p align="center">ЛЕКЦИЯ №7</p> <p align="center">Тема: «Химия неметаллов. Химия s- элементов. Водород»</p> <p>Характеристика водорода. Распространение в природе и получение. Физические и химические свойства. Применение молекулярного и атомарного водорода. Вода в природе и её значение. Физические свойства воды. Диаграмма состояния воды. Химические свойства. Свойства тяжёлой воды. Пероксид водорода. Получение и свойства. Окислительно-восстановительные свойства. Применение.</p>	1(1)*	0,25

	Элементы IVA-подгруппы.	<p>Тема: «Элементы IVA-подгруппы»</p> <p>Общая характеристика элементов. Физико-химические свойства и закономерности их изменения.</p> <p>Углерод, нахождение в природе. Аллотропия. Строение и свойства графита, алмаза и карбина. Химические свойства углерода.</p> <p>Карбиды металлов, методы получения и свойства.</p> <p>Кислородные соединения. Оксид углерода(II), получение, свойства. Действие на организм человека. Карбонилы металлов, химическая связь и строение, свойства, применение.</p> <p>Оксид углерода(IV), получение, строение молекулы, свойства. Угольная кислота и ее соли, получение, свойства.</p> <p>Соединения с галогенами. Фреоны. Фосген. Соединения с серой. Сероуглерод, получение, свойства. Соединения с азотом.</p> <p>Применение углерода и его соединений.</p> <p>Кремний. Нахождение в природе, получение, свойства, применение.</p>	1	
8.	Элементы VA-подгруппы.	<p>ЛЕКЦИЯ №8</p> <p>Тема: «Элементы VA-подгруппы»</p> <p>Общая характеристика элементов. Физико-химические свойства. Закономерности их изменения. Отличие азота и фосфора от других элементов подгруппы.</p> <p>Азот. Нахождение в природе, химическая связь в молекуле, причины инертности азота. Лабораторные и промышленные способы получения азота. Соединения с водородом. Аммиак, строение молекулы, физические и химические свойства.</p> <p>Аммиакаты. Гидрат аммиака и соли аммония.</p> <p>Фосфор. Нахождение в природе, получение, аллотропные модификации, особенности их строения, свойства.</p> <p>Водородные соединения фосфора. Их получение, строение молекул, свойства. Фосфиды металлов, получение, свойства. Оксиды фосфора, их получение, строение молекул и свойства. Кислородосодержащие кислоты, получение, строение молекул, свойства. Соли, получение, свойства.</p> <p>Соединения фосфора с галогенами. Получение, свойства, гидролиз. Получение, свойства. Применение фосфора и его соединений.</p>	1	
	Элементы VIA-подгруппы.	<p>Тема: «Элементы VIA - подгруппы»</p> <p>Общая характеристика элементов. Физико-химические свойства и закономерности их изменения в подгруппе. Строение молекулы кислорода с позиции методов ВС и МО. Кислород. Нахождение</p> <p>Сера. Нахождение в природе, способы получения, применение. Строение молекул, аллотропия. Физические и химические свойства. Сероводород, строение молекулы, получение, свойства. Сульфиды, их гидролиз, классификация сульфидов. Полисульфиды. Соединения серы с кислородом, строение молекул, получение, свойства.</p> <p>Кислородсодержащие кислоты серы. Сернистая кислота и ее соли. Окислительно-восстановительные свойства сернистой кислоты и ее солей. Серная кислота, получение, строение молекулы, свойства. Взаимодействие серной кислоты с металлами. Соли серной кислоты, их свойства.</p> <p>Тиосерная кислота и тиосульфаты, получение, свойства, применение.</p> <p>Селен, теллур, полоний. Нахождение в природе, свойства, применение.</p>	1	

9.	Теоретические основы органической химии. Алканы. Предельные УВ.	<p align="center">ЛЕКЦИЯ №9</p> <p>Тема: Теоретические основы органической химии. Особенности соединений углерода, их многообразие, роль в живой природе и практической деятельности человека. Предмет органической химии. Ее связь с биологией, медициной и сельским хозяйством. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Гомология и гомологические ряды в органической химии. Угледородный радикал. Химическая функция. Главнейшие функциональные группы. Изомерия скелета и изомерия, вызванная изменением положения заместителя. Официальная номенклатура органических соединений - номенклатура ИЮПАК. Типы химических связей в органических соединениях. Первое валентное состояние атома углерода. sp^3-гибридизация. Ковалентная связь, природа и свойства простой (сигма) связи. Гомологический ряд и его общая формула. Гомологическая разность. Изомерия. Первичный, вторичный третичный и четвертичный атомы углерода. Номенклатура тривиальная, рациональная и ИЮПАК. Радикалы (алкилы), определение и названия. Нахождение алканов в природе. Общие способы получения из галогенпроизводных, спиртов и непредельных углеводородов. Физические свойства, закономерности и причины их изменения в гомологическом ряду. химические свойства. Реакции замещения (галогенирование, нитрование, сульфохлорирование) и реакции с разрывом цепи (окисление, крекинг). Понятие о радикальных реакциях.</p>	1	
	Непредельные УВ и ВМС.	<p align="center">Тема: Непредельные УВ и ВМС.</p> <p>Второе валентное состояние атома углерода. sp^2-гибридизация. Электронная природа, геометрия и свойства двойной связи. Различия π- δ- связей. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура, изомерия цепи и положения, цис-транс изомерия. Способы получения из галогенопроизводных, спиртов, алканов. Физические свойства и изменение в гомологическом ряду. Химические свойства. Реакции присоединения: водорода, галогенов, галогеноводородов, воды и серной кислоты. Третье валентное состояние атома углерода. sp-гибридизация. Ацетилены, их получение и техническое применение. Особые свойства тройной связи углерод-углерод. Химические реакции ацетиленов: гидрирование, гидратация по Кучерову, другие реакции присоединения по тройной связи. Реакции подвижного водородного атома: замещение на металл, присоединение по карбонильной группе, димеризация в винилацетилен. Применение ацетилена. Диеновые УВ. Каучук. Полимеры, классификация. Реакции полимеризации и поли- конденсации.</p>	1	
		Итого по дисциплине	18(4)*	4

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.3.2. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость, час	
			Очно	Заочно
1.	Введение. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия и законы химии.	Лаб. работа №1 Техника безопасности, оборудование и правила работы в химической лаборатории. Методы очистки веществ. Очистка веществ.	1	0,5
		Лаб. работа №2 Качественный элементарный анализ неорганических соединений.		
		Лаб. работа №3 Химический эквивалент и молярная		

		масса эквивалентов. Стехиометрические расчеты. Определение процентного содержания оксида меди в малахите.	1	
4.	Химическая кинетика.	Лаб. работа № 4 Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации, температуры. Зависимость скорости хим. реакций от различных факторов.	2	0,5
5.	Растворы. Растворы электролитов и неэлектролитов. Гидролиз солей.	Лаб. работа №5 Концентрация растворов. Способы выражения составов растворов. Приготовление растворов заданной концентрации.	2	0,5 (0,5)*
		Лаб. работа №6 Свойства соединений магния и кальция; жесткость воды. Определение жесткости воды.	1(1)*	
		Лаб. работа №7 Свойства водных растворов электролитов. Водородный показатель среды. Определение pH растворов.	1	
		Лаб. работа № 7 Определение характера гидролиза. Влияние температуры на степень гидролиза. Влияние разбавления на гидролиз. Необратимый гидролиз.	2	1 (0,5)*
6.	Окислительно-восстановительные реакции	Лаб работа № 8 Окислительно-восстановительные реакции. Изучение окислительно-восстановительных свойств перманганата и бихромата калия.	2(2)*	1(0,5)*
		Лаб. работа №9 Влияние среды на характер окислительно-восстановительных реакций.	1	
		Лаб. работа № 10 Влияние различных степеней окисления иода на его роль в окислительно -восстановительных реакциях.	1	
5.	Химия металлов.	Лаб. работа №11 Взаимодействие металлов с кислотами.	2(1)*	
		Лаб. работа №12 Взаимодействие алюминия с кислотами и щелочами.	2(1)*	
		Лаб. работа №13 Взаимодействие железа с кислотами и щелочами.	2(1)*	
		Лаб. работа №14 Получение гидроксида железа (II) и его свойства.	2(1)*	
		Лаб. работа №15 Коррозия железа в результате различного доступа кислорода. Влияние хлорид-ионов на коррозию алюминия.	2	
		Лаб. работа №16 Влияние хлорид-ионов на коррозию алюминия	2	
6.	Химия неметаллов.	Лаб. работа №17 Восстановление углем оксида меди (II).	2(1)*	0,5 (0,5)*
		Лаб. работа Получение аморфного углерода.	2	
		Лаб. работа №18 Получение аммиака.	2	
7.	Предельные УВ. Алканы.	Лаб. работа № 19 Углеводороды. Получение полимеров.	2	
8.	Непредельные УВ	Лаб. работа № 20 Получение этилена и изучение его свойств. Лаб. работа № 21 Получение ацетилена и изучение его свойств.	2	
	Итого		36(8) *	4(2) *

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Химия» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий.

Кроме этого, надо отметить, что для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно–методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования следующее учебное пособие:

1. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине «Химия» для студентов направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» всех форм обучения режим доступа: <http://biblioclub.ru>

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно 75(128) часов, из них 48(124) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем (модулей). При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (27 ч. по очной форме и 4 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзаменам. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ Раз-делов	Тема и вопросы самостоя-тельной работы студентов ОФО (ЗФО)	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения	Форма контроля
1.	Введение. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия и законы химии.	2(6)	[1]; [2] [3]; [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
2.	Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома.	2(8)	[1]; [2] [3]; [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
3.	Химическая связь и строение молекул.	2(6)	[1]; [2] [3]; [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
4.	Химическая кинетика.	2(8)	[1]; [2];[3]; [4];[6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
5.	Растворы. Растворы электролитов и неэлектролитов. Гидролиз солей.	4(6)	[1]; [2] [3]; [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
6.	Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии	2(8)	[1]; [2];[3]; [4];[6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

7.	Химия металлов. Коррозия металлов.	4(8)	[1]; [2];[3]; [4];[6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	Элементы IA- подгруппы. Элементы IIA- подгруппы.	4(8)	[1]; [2] [3]; [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	Химия p-элементов. Элементы IIIA- подгруппы.	2(6)	[1]; [2];[3]; [4];[6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	Химия d- элементов. Элементы IVB- подгруппы.	2(6)	[1]; [2] [3]; [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	Элементы IIIB- подгруппы.	2(6)	[1]; [2];[3]; [4];[6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	Элементы IIIB-, IVB-, VB-, VI B - подгрупп.	2(6)	[1]; [2];[3]; [4];[6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
8.	Химия неметаллов. Водород.	4(8)	[1]; [2] [3]; [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	Элементы IVA-подгруппы.	2(8)	[1]; [2];[3]; [4];[6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	Элементы VA-подгруппы.	2(8)	[1]; [2];[3]; [4];[6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	Элементы VIA-подгруппы.	2(6)	[1]; [2] [3]; [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
9.	Теоретические основы органической химии. Алканы. Предельные УВ.	4(6)	[5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
10.	Непредельные УВ и ВМС.	4(6)	[5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
11.	Подготовка к промежуточной аттестации	27(4)		Сдача экзамена
12.	Итого:	75(128)		

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1.	Основные законы химии.	УК-2 ОПК-2	1-ый рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Строение атома и периодическая система		
	Химическая связь и строение вещества		
	Химическая кинетика Растворы.		

2.	Гидролиз солей.	УК-2 ОПК-2	2-ой рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Дисперсные системы		
	Окислительно-восстановительные реакции		
3.	Общая характеристика металлов и неметаллов.	УК-2 ОПК-2	3-ий рейтинг контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Теоретические основы органической химии. Предельные УВ. Алканы.		
	Непредельные УВ и высокомолекулярные соединения.		

6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде текстового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие в опросе студентов перед началом лекции или в конце ее);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (ответы на тесты, на контрольные вопросы).

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов, из которых на долю текущего контроля приходится 10 баллов, а остальные 10 баллов студент может получить по результатам промежуточного контроля.

Критериями оценки индикатора достижения компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания автор руководствуется следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

Это позволяет получить студенту «автоматом» (при 55 и более баллов) или на про-

межуточной аттестации (при 45 и более баллов) оценку «отлично».

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и частично с пробелом освоении знания, умения и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Химия» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

УК- 2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

В процессе освоения образовательной программы компетенций УК-2, ОПК-2 формируются при изучении дисциплин и прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы*

Код компетенции	Дисциплины (модули), практики и ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
УК-2	Б1.О.14 Химия	1
	Б1.О.12 Физика	4
	Б1.О.04 Правоведение	5
	Б1.О.07 Основы проектной деятельности	5
	ФТД.02 Надежность систем электроснабжения предприятий	6
	Б3.О1 (Д) Подготовка к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы	8
ОПК-2	Б1.О.14 Химия	1
	Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная	1
	Б2.О.02(У) Учебная практика, профилирующая	2
	Б1.О.11 Высшая математика	2
	Б1.О.15 Введение в информационные технологии	2
	Б1.О.16 Инженерная и компьютерная графика	3
	Б1.О.16.02 Компьютерная графика	3
	Б1.О.18 Теоретическая механика	3
	Б1.О.12 Физика	4
	Б3.О1(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8

* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик и ГИА

7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различ-

ных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация - экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен)

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

Индикаторы достижения компетенции*

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-1 _{УК-2} Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	Знать: современные методы осуществления социального взаимодействия и стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели	Не знает современные методы осуществления социального взаимодействия и стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели	Частично знаком с современными методами осуществления социального взаимодействия и стратегией сотрудничества для достижения поставленной цели	Достаточно владеет современными методами осуществления социального взаимодействия и стратегией сотрудничества для достижения поставленной цели	В полной мере владеет современными методами осуществления социального взаимодействия и стратегией сотрудничества для достижения поставленной цели
	Уметь: осуществлять современные методы социального взаимодействия и определять стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели	не обладает умениями в рамках компетенции	Частично обладает умениями в рамках компетенции	Умеет фрагментарно осуществлять современные методы социального взаимодействия и определять стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели	Умеет разрабатывать и осуществлять современные методы социального взаимодействия и определять стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели
	Владеть: навыками осуществления социального взаимодействия в реализации своей роли в команде и определение стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели	Не владеет навыками осуществления социального взаимодействия в реализации своей роли в команде и определение стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.	Не в полной мере владеет навыками осуществления социального взаимодействия в реализации своей роли в команде и определение стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.	Способен осуществить социальное взаимодействие в реализации своей роли в команде и определять стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели.	Владеет на высоком уровне навыками осуществления социального взаимодействия в реализации своей роли в команде и определение стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.
ИД-3 _{ОПК-2} Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии (первый этап)	Знать: химические процессы и основные законы химии, применять их в моделировании теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Не овладел химическими процессами и основными законами химии в применении их в моделировании теоретического и экспериментального исследования	Частично знает химические процессы и основные законы химии, применять их в моделировании теоретического и экспериментального исследования при решении про-	Знает химические процессы и основные законы химии, применять их в моделировании теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных	Знает на достаточно высоком уровне химические процессы и основные законы химии, применять их в моделировании теоретического и экспериментального исследования при

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		при решении профессиональных задач	фессиональных задач	задач	решении профессиональных задач
	Уметь: применять химические процессы и основные законы химии в моделировании теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Не умеет применять химические процессы и основные законы химии в моделировании теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Удовлетворительно разбирается в применении химических процессов и основных законов химии в моделировании теоретических и экспериментальных исследований при решении профессиональных задач.	Умеет фрагментарно разбираться в применении химических процессов и основных законов химии в моделировании теоретических и экспериментальных исследований при решении профессиональных задач.	Разбирается в применении химических процессов и основных законов химии в моделировании теоретических и экспериментальных исследований при решении профессиональных задач.
	Владеть: навыками применения химических процессов и основных законов химии, в моделировании теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Не владеет навыками применения химических процессов и основных законов химии, в моделировании теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Удовлетворительно владеет навыками применения химических процессов и основных законов химии, в моделировании теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Владеет навыками применения химических процессов и основных законов химии, в моделировании теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Отлично владеет навыками применения химических процессов и основных законов химии, в моделировании теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

*На этапе освоения дисциплины

Для допуска к экзамену, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольная работа, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

Для допуска к экзамену студенту необходимо восстановить пробелы, как по текущему, так и по промежуточному контролю. На экзамене студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижения компетенций ИД-1_{ук-2}, ИД-3_{опк-2}, в процессе освоения образовательной программы

7.2.2. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

1. Относительная плотность газа по воздуху равна 0,138. Определите относительную молекулярную массу газа:

1) 2; 2) 4; 3) 16; 4) 20.

2. Определите молекулярную массу эквивалента (г/моль) дигидроксохлорида железа (III) в реакции взаимодействия с 1 моль хлороводорода.

1) 41,8; 2) 62,7; 3) 125,5; 4) 251.

3. Элемент шестой группы образует соединение с водородом, в котором массовая доля водорода равна 2,47 %. Определите какой это элемент.

4. Вычислите молекулярную массу эквивалента (г/моль) гидросульфата натрия в реакции взаимодействия с гидроксидом натрия.

1) 40; 2) 60; 3) 120; 4) 240.

6. В какой из указанных реакций может быть получена основная соль:

1) $CaSO_3 + CO_2 + H_2O$;

2) $Ca(OH)_2 + HNO_3$;

3) $Ca(OH)_2 + CO_2$;

4) $HNO_3 + Bi(OH)_3$

Тема 2. Строение атома и периодическая система.

1. Укажите, заряд ядра атома, у которого конфигурация валентных электронов в основном состоянии ... 4d²5s²:

1). 22; 2). 24; 3). 40; 4). 72.

2. Сколько электронов находится на 5d – подуровне атома золота:

1). 0; 2). 1; 3). 9; 4). 10.

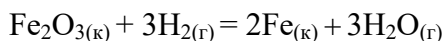
3. Сколько нейтронов у изотопа урана U и U:
1). 146 и 92; 2). 146 и 143; 3). 92 и 92; 4). 146 и 146 ?
4. Какие значения принимает магнитное квантовое число для орбиталей d-подуровня?
а) 0, 1, 2
в) -1, 0, +1
б) -2, -1, 0, +1, +2
г) 1, 2, 3

Тема 3. Химическая связь и строение вещества.

1. Ниже приведены соединения с ковалентной полярной связью: метан (CH₄), аммиак (NH₃), вода (H₂O), фтористый водород (HF). В какой из них полярность связи больше выражена?
1) CH₄; 2) NH₃; 3) H₂O; 4) HF.
2. Как изменяется полярность связей в ряду молекул : H₂O → H₂S → H₂Se → H₂Te?
а) не изменяется
б) уменьшается
в) увеличивается
3. Как изменяются радиусы и потенциалы ионизации атомов щелочных металлов с ростом порядкового номера элементов?
а). увеличиваются;
б). уменьшаются;
в). не изменяются;
г). радиус увеличивается.

Тема 5. Химическая кинетика.

1. Во сколько раз возрастает скорость реакции при повышении температуры на 30⁰С. Температурный коэффициент равен 3.
а). 37;
б). 17;
в). 27;
г). 0,7.
2. Скорость химической реакции это
а). изменение концентрации одного из реагирующих веществ за единицу времени, при неизменном объеме системы;
б). время протекания реакции;
в). увеличение концентрации за единицу времени;
г). увеличение объема системы за единицу времени.
3. Как изменится скорость реакции: 3H₂ + N₂ = 2NH₃, если концентрацию водорода увеличить в 3 раза.
а). увеличиться в 27 раз; б). не изменится;
в). уменьшится в 27 раз; г). увеличиться в 3 раза.
4. Как повлияет увеличение давления на химическое равновесие в обратимой системе:



1. не сместится,
 2. сместится влево,
 3. сместится вправо.
5. Как повлияет уменьшение температуры на равновесие в следующей системе?
 $A + B = 2C$; $\Delta H^0 = 60 \text{ кДж}$;
- а). сместится вправо;
 - б). сместится влево;
 - в). не сместится.

Тема 6. Растворы.

1. В 200 мл воды растворили соль массой 50 г. Определить массовую долю соли в полученном растворе. Принять плотность воды равной 1 г/мл.
 - а). 0,1;
 - б). 0,2;
 - в). 0,3;
 - г). 0,4
2. Какова реакция среды в растворе карбоната калия?
 - а). кислая;
 - б). нейтральная;
 - в). щелочная;
 - г). активная.
3. Какова реакция среды в растворе карбоната калия?
 - а). кислая;
 - б). нейтральная;
 - в). щелочная;
 - г). активная.
4. Определите значение pH водного раствора если концентрация ионов гидроксида 10^{-2} моль/л:
 1. 2;
 2. 5;
 3. 9;
 4. 12

Тема 7. Дисперсные системы.

1. Эмульсии – это гетерогенные, грубодисперсные системы, где
 - а). дисперсионная среда – жидкость, дисперсная фаза – твердое вещество;
 - б). дисперсионная среда – твердое вещество, дисперсная фаза – жидкость;
 - в). дисперсионная среда – жидкость, а дисперсная фаза – жидкость;
 - г). дисперсионная среда – твердое вещество, дисперсная фаза – твердое вещество.
2. Суспензии – это гетерогенные, грубодисперсные системы с размерами частиц:
 - а). более 1 нм;
 - б). менее 1 нм;
 - в). более 100 нм;
 - г). менее 100 нм.
3. Коллоидные растворы это дисперсные с размерами частиц:

- а). менее 100 нм;
 - б). более 100 нм;
 - в). равное 100 нм;
 - г). равное 1 нм.
4. При образовании конденсационных структур в дисперсных системах между частицами возникают
- а) коагуляционные контакты
 - б) фазовые контакты
 - в) атомные контакты
 - г) контакты отсутствуют

Тема 8. Химия металлов

1. В каком случае первый металл вытесняет ионы второго?
 - а) Cu и Zn
 - б) Zn и Ag
 - в) Fe и Mg
 - г) Mn и Mg
2. Наибольшую температуру плавления имеет:
 - а) литий
 - б) натрий
 - в) калий
 - г) рубидий
3. Какие из указанных металлов являются более активными, чем алюминий?
 - а) натрий
 - б) медь
 - в) кальций
 - г) железо
4. С какими из указанных веществ реагирует железо?
 - а) O₂
 - б) Na₂O
 - в) H₂SO₄ (разб.)
 - г) CO₂
5. Какой металл при взаимодействии с концентрированной азотной кислотой может восстанавливать ее до NO₂. Напишите уравнения реакций:
 - 1) Cs;
 - 2) Ca;
 - 3) B,
 - 4) Cu.
6. При электролизе водных растворов каких солей на катоде выделяется металл?
 - а). CuSO₄;
 - б). K₂SO₄;
 - в). Zn(NO₃)₂;
 - г). Mg(NO₃)₂.

Тема 9. Окислительно-восстановительные процессы

1. При электролизе водных растворов каких из солей на катоде выделяется водород?
 - а). CuCl₂;
 - б). CuSO₄;

- в). MgBr_2 ;
г). $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$.
2. Указать сумму коэффициентов в уравнении окислительно- восстановительной реакции

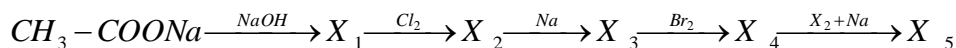


1. 18,
 2. 25,
 3. 43,
 4. 72,
 5. 16.
3. Какой металл при взаимодействии с концентрированной азотной кислотой может восстанавливать ее до NO_2 . Напишите уравнения реакций:
- 1) Cs;
 - 2) Ca;
 - 3) В ,
 - 4) Cu.
4. Какова степень окисления кислорода в соединениях K_2O_2 и CaO_2
- 1) -2;
 - 2) -1;
 - 3) 0;
 - 4) +2.
5. В каком случае первый металл вытесняет ионы второго?
- а). Cu и Zn
 - б) Zn и Ag
 - в) Fe и Mg
 - г) Mn и Mg
6. Наибольшую температуру плавления имеет:
- а) литий
 - б) натрий
 - в) калий
 - г) рубидий
7. Какие из указанных металлов являются более активными, чем алюминий?
- а) натрий
 - б) медь
 - в) кальций
 - г) железо
8. С какими из указанных веществ реагирует железо?
- а) O_2
 - б) Na_2O
 - в) H_2SO_4 (разб.)
 - г) CO_2

Тема 10. Углеводороды и ВМС

1. Основным продуктом бромирования 2-метилбутана будет:
- 1) 1 -бром-2-метилбутан,

- 2) 2-бром-2-метилбутан,
 - 3) 2-бром-3-метилбутан,
 - 4) 1-бром-3-метилбутан.
2. В цепочке превращений, характеризующих алканы,



конечным продуктом X_5 является:

- 1) гексан,
 - 2) пропан,
 - 3) бутан,
 - 4) этан.
3. Для алкенов не типичны реакции:
- 1) полимеризации,
 - 2) присоединения,
 - 3) замещения,
 - 4) окисления.
4. Бутадиен- 1,3 иначе называют:
- 1) алленом,
 - 2) изопреном,
 - 3) дивинилом,
 - 4) хлоропреном.

7.2.3. Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям.

1-ый рейтинг контроль

- Основные законы химии. Основные понятия химии (атом, молекула, химический элемент, изотопы). Стехиометрические законы. Периодический закон Д. И. Менделеева и строение атома.
- Принципы квантовой механики: корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности Гейзенберга, уравнение Шредингера.
- Квантовые числа.
- Энергетические уровни и подуровни.
- Конфигурация электронных облаков атома.
- Принцип Паули.
- Максимальная емкость энергетических уровней и подуровней.
- Реальное заполнение энергетических уровней и подуровней в периодической системе элементов.
- Правило Клечковского.
- Электронные и электронно - структурные формулы различных элементов.
- Правило Хунда.
- Структура периодической системы: s -, p -, d -, f –элементы.
- Периоды и группы.
- Металлы и неметаллы.

- Какова природа химической связи?
- Что называется электроотрицательностью элемента?
- Типы химической связи. Основные характеристики химической связи.
- Ковалентная связь.
- Основные условия ее возникновения на примере молекулы H_2 . Ее свойства.
- Ионная связь.
- Ее основные отличия от ковалентной.
- Примеры ее образования и проявления.
- Образование ковалентной связи как следствие перекрывания электронных облаков атомов.
- Основные типы перекрывания электронных облаков.
- Современные методы описания химической связи в молекулах.
- Основные положения метода валентных орбиталей и метода молекулярных орбиталей.
- Какая условная граница разделяет соединения с преобладанием ионной связи и соединения с преобладанием ковалентной связи?
- Что такое ковалентная связь? Как ее изображают?
- Как определить валентность атома элемента?
- Как распределяется электронная плотность пары электронов ковалентной связи?
- Что отличают направленность и насыщенность ковалентной связи?
- Чем различаются обменный и донорно-акцепторный механизм образования химической связи?
- Что означает гибридизация атомных орбиталей?
- Сколько s – и p – орбиталей участвует в образовании гибридных орбиталей при sp -, sp^2 - и sp^3 - гибридизации?
- Сколько гибридных орбиталей образуется в каждом из этих случаев?
- Как располагаются в пространстве гибридные орбитали?
- Какие значения имеют валентные углы в молекулах, орбитали центральных атомов которых находятся в состоянии sp -, sp^2 - и sp^3 - гибридизации?
- Зависит ли геометрия молекулы от наличия у центрального атома не связывающих электронных пар?
- Как и почему изменяются числовые значения валентных углов в следующем ряду: CH_4 , NH_3 , H_2O ?
- Как образуются σ - π – связи?
- Чем различаются способы описания химической связи в методах валентных связей и молекулярных орбиталей?
- Условия химического равновесия.
- Обратимые и необратимые реакции.
- Химический потенциал.
- Активность и коэффициент активности

2-й рейтинг контроль

- Химическая кинетика.
- Скорость реакций и методы ее регулирования.
- Колебательные реакции.

- Катализаторы и каталитические системы, химическое и фазовое равновесия.
- Скорость гомогенных химических реакций.
- Основное химическое уравнение.
- Зависимость скорости химических реакций от температуры.
- Энергия активации.
- Гомогенный катализ.
- Гомогенный катализ.
- Цепные реакции.
- Физические методы ускорения химических реакций.
- Условия химического равновесия.
- Обратимые и необратимые реакции.
- Химический потенциал.
- Активность и коэффициент активности.
- Водные растворы электролитов.
- Особенности воды как растворителя.
- Теория электролитической диссоциации Аррениуса.
- Степень диссоциации электролита.
- Диссоциация кислот, оснований, солей и амфотерных соединений.
- Сильные и слабые электролиты.
- Состояние сильных и слабых электролитов в растворе.
- Типы слабых электролитов.
- Константы и степени диссоциации слабых электролитов.
- Вода как слабый электролит.
- Водородный и гидроксильный показатели растворов.
- Способы измерения водородного показателя буферные растворы.
- Дисперсность и дисперсные системы.
- Классификация коллоидных систем.
- Окислительно-восстановительные процессы.
- Электрохимические процессы.

3 - й рейтинг контроль

- Понятие о гибридизации электронных облаков.
- Основные типы гибридизации.
- Пространственные конфигурации и валентные углы.
- Физические и химические свойства металлов.
- Коррозия металлов и методы защиты.
- Получение металлов из руд.
- Сплавы.
- Химия неметаллов.

7.2.4. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Понятие степени окисления и валентности.
2. Основные классы неорганических соединений. Определения и примеры.
3. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации.

4. Амфотерные оксиды. Химические свойства.
5. Общая характеристика растворов. Классификация растворов по степени дисперсности.
6. Кислоты. Классификация, получение и химические свойства.
7. Типы химических реакций с примерами.
8. Растворы неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов. Диффузия и осмос. Осмотическое давление и его биологическое значение.
9. Метод валентных связей и метод молекулярных орбиталей.
10. Основные оксиды. Химические свойства.
11. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
12. Принцип Паули. Правило Хунда и Клечковского.
13. Слабые электролиты. Степень и константа диссоциации.
14. Кислотные оксиды.
15. Способы получения и химические свойства.
16. Основные газовые законы. Закон Авогадро.
17. Молярный объем газов.
18. Закон Гей-Люссака.
19. Химическое равновесие.
20. Константа равновесия.
21. Принцип Ле Шателье.
22. Вода, ее физические и химические свойства.
23. Простые и сложные вещества.
24. Физические и химические явления.
25. Физическая и химическая теории растворов: сольваты, гидраты и кристаллогидраты.
26. Периодический закон Д.И. Менделеева на основании современной теории строения атома. Структура ПСЭ: периоды, группы, s,p,d,f- классификация элементов.
27. Гидролиз. Составление уравнения гидролиза. Степень и константа гидролиза.
28. Квантовые числа. Электронные структуры атомов элементов и порядок заполнения атомных орбиталей.
29. Жесткость воды и методы ее устранения.
30. Основные модели атома: модель Томпсона, Резерфорда, квантово-механическая модель.
31. Химическая кинетика. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса.
32. p-элементы. Элементы группы IV A и III A. Общая характеристика элементов.
33. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ.
34. Основные понятия химии. Атом, молекула, химический элемент, моль, атомная масса, молекулярная масса.
35. Способы выражения концентрации растворов. Коэффициент растворимости.
36. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент.
37. Ковалентная связь (полярная, неполярная). Свойства ковалентной связи.
38. Средние соли. Способы получения и химические свойства.
39. Ионная связь. Свойства ионной связи.
40. Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Анизотропия кристаллов.
41. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
42. Общая характеристика галогенов. Особые свойства фтора как наиболее электроотрицательного элемента.
43. Функции состояния системы. Энергия Гиббса. Энтальпия. Энтропия.

44. Водородная связь. Биологическая роль водородной связи.
45. Кислородсодержащие соединения галогенов, применение их в качестве дезинфицирующих средств.
46. Представления о кислотах и основаниях в свете теории электролитической диссоциации.
47. Кинетика химических реакций. Закон действующих масс. Константа скорости реакции и ее физический смысл.
48. Металлическая связь. Свойства металлов, обусловленные металлической связью.
49. d-элементы. Элементы групп VIB, VIIB, VIIIB. Общая характеристика.
50. Степень окисления элемента. Окислительно-восстановительные реакции.
51. Водородный показатель. pH растворов. Произведение растворимости.
52. Общая характеристика щелочноземельных металлов. Кальций. Биологическая роль кальция.
53. Эквивалент простого и сложного вещества. Закон эквивалентов.
54. Комплексные соединения. Лиганды и координационное число. Название комплексных соединений.
55. Соли кислые и основные. Способы получения.
56. Основные методы получения металлов.
57. Диссоциация воды. Водородный показатель (pH). Буферные растворы.
58. Теория химического строения. Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи.
59. Коллоидные системы. Получение и структура коллоидных систем. Их устойчивость и коагуляция.
60. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
61. Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
62. Общая характеристика элементов I группы. Натрий и калий. Нахождение в природе, физические и химические свойства.
63. Роль воды в жизни планеты. Физические свойства воды.
64. Химическое равновесие в гетерогенных системах.
65. Основные понятия химии. Относительная атомная, молекулярная масса. Моль.
66. Осмос и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
67. Периодический закон и система элементов Д.И. Менделеева.
68. Условия химического равновесия. Константа равновесия.
69. Водородная связь.
70. Методы получения и химические свойства гидроксидов.
71. Способы защиты металлов от коррозии.
72. Элементы IV группы. Углерод и кремний. Важнейшие природные соединения этих элементов. Физические и химические свойства углерода и кремния.
73. Электролиз и область его применения.
74. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды.
75. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы.
76. Кислород, получение, свойства и применение.
77. Теория электролитической диссоциации Аррениуса.
78. Фосфор. Распространение в природе, получение, свойства и применение.
79. Окислительно-восстановительные реакции. Виды окислительно-восстановительных реакций.
80. Строение атома. Строение атомных ядер. Изотопы и изобары.

81. Энергия, направленность и насыщенность ковалентной связи.
82. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы.
83. Координационная теория комплексных соединений Вернера.
84. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Азот, распространение в природе, свойства и применение.
85. Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ и от температуры.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятия и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература.

1. Хомченко, И. Г. Общая химия [Текст]: учебник 2-е изд. испр. и доп. / И. Г. Хомченко. - М.: Новая волна, 2008. - 464 с.
2. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии [Текст]: учебное пособие для студ. вузов / Н. Л. Глинка. - М.: КНОРУС, 2011. - 240 с.
3. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учебное пособие / Н. Л. Глинка. - изд. стер. - М.: КНОРУС, 2012. - 752 с.
4. Хомченко, Г. П. Неорганическая химия [Текст]: учебник для студ. сельскохозяйственных вузов / Г. П. Хомченко, И. К. Цитович. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: КВАДРО, 2013. - 464 с.
5. Грандберг, И. И. Органическая химия [Текст] : учебник для бакалавров / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. - 8-е изд. - М. : Юрайт, 2012. - 608 с.

Дополнительная литература.

6. Карапетьянц, М. С. Общая и неорганическая химия [Текст]: учебник для вузов / М. С. Карапетьянц, С. И. Дракин. - 4-е изд., стер. - М.: Химия, 2000. - 592 с.
7. Практикум по общей и неорганической химии : учебное пособие для вузов / ред.: Н. Н. Павлов, В. И. Фролов. - 2-е изд., пер. и доп. - М. : Дрофа, 2002. - 304 с.
8. Коровин, Н. В. Общая химия [Текст]: учебник / Н.В. Коровин. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Высш. шк., 2003. - 557 с.

9. Перечень современных профессиональных баз данных информационных справочных систем необходимых для освоения дисциплины

- **ЭБС «Издательства Лань»**
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
АО «Антиплагиат»
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- **Гарант**
ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнению лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам. Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособий, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, ознакомляются с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции, запланированных в рабочей программе

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках

находятся сведения, необходимые для ответа на них;

- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Химия» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается экзаменом.

11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/A от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
<u>«Российское образование» - федеральный портал</u>	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
электронная энциклопедия	http://ru.wikipedia.org
электронная библиотека	http://www.koob.ru
электронная библиотека учебников	http://studentam.net

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п.п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория №501 (для проведения занятий лекционного типа)	Оснащенность: Учебная мебель: столы-15, стулья-31, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 NecM3W; интерактивная доска StarBoardHITACHI-FX-TRIO-77-E . <u>Информационные пособия по дисциплине</u> Стенды, таблицы, плакаты, макеты
2.	Лабораторный практикум	Учебная аудитория (422) для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Оснащенность: Учебная мебель: столы-15, стулья-31, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 NecM3W; Дистиллятор, муфельная печь, весы теххимические, весы аналитические, химическая посуда и реактивы. <u>Информационные пособия по дисциплине</u> Стенды, таблицы, плакаты, макеты
3.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (ауд. 418) (для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Оснащенность: Учебная мебель: столы-15, стулья-31, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 NecM3W; <u>Информационные пособия по дисциплине</u>

			тесты рубежного, итогового контроля, наглядные пособия .
--	--	--	--

