



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО  
решением ученого совета ИЭЭ  
протокол № 7 от 24.03.2026

УТВЕРЖДАЮ  
И. о. директора ИЭЭ

\_\_\_\_\_ В.В. Максимов  
«18» февраля 2025г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04 Химия

---

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

---

Квалификация

Бакалавр

---

г. Казань, 2025

Программу разработал:

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
Инженерная экология и безопасность труда	Зав.кафедрой, д.т.н., проф.	Николаева Л.А.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	Наименование кафедры - разработчика	13.02.2025	2	_____ Зав.кафедрой, д.т.н., проф. Николаева Л.А
Согласована	Учебно-методический совет института	18.02.2025	6	_____ И.о. директора, к.т.н., доц. Максимов В.В.
Одобрена	Ученый совет института	18.02.2025	8	_____ И.о. директора, к.т.н., доц. Максимов В.В.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Химия» является: изучение фундаментальных законов химии и химических систем, и с позиций современной науки формирование навыков экспериментальных исследований для изучения свойств веществ и их реакционной способности.

Задачи:

- познакомить обучающихся с основными понятиями и законами химии, теоретическими основами строения вещества, основными закономерностями протекания химических и физико-химических процессов, с методами химической идентификации и определения веществ;
- дать информацию о практическом применении химических знаний в различных областях науки и техники, о современных достижениях отечественной и зарубежной науки в области химии;
- научить проводить химические эксперименты, делать заключения и выводы о свойствах веществ.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Демонстрирует знание основных законов химии и понимание химических процессов	Знать: основные законы химии и химических процессов Уметь: использовать основные законы химии и химических процессов в профессиональной деятельности Владеть: методами для решения задач профессиональной деятельности, основанными на основных законах химии и химических процессов

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. Физико-химические основы технологических процессов

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	1,7	62	62
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,4	50	50
Лекции	0,45	16	16
Практические (семинарские) занятия	0,5	18	18
Лабораторные работы	0,45	16	16
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	0,6	22	22
Проработка учебного материала	0,08	3	3
Курсовой проект	0	0	0
Курсовая работа	0	0	0
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36
Промежуточная аттестация:			Э
			-

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	36	8	8	10	11	ТК1	ОПК-2.3У, ОПК-2.3З, ОПК-2.3В
Раздел 2	36	8	8	8	11	ТК2	ОПК-2.3У, ОПК-2.3З, ОПК-2.3В
Экзамен	36					<b>ОМ 1</b>	ОПК-2.3У, ОПК-2.3З, ОПК-2.3В
<b>Итого за 2 семестр</b>	108	16	16	18	22		

### 3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических веществ.

Тема 1.1. Предмет химии. Основные понятия химии и стехиометрические законы химии. Газовые законы химии.

Тема 1.2. Дисперсные системы и их классификация. Растворы. Общие свойства растворов. Понятие об идеальном растворе.

Тема 1.3. Химическая связь. Виды и характеристики химической связи.

Тема 1.4. Основные классы неорганических веществ. Классификация, номенклатура, получение, основные свойства.

Раздел 2. Общие закономерности химических процессов. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы.

Тема 2.1. Основные понятия термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия. Первый закон термодинамики. Тепловые эффекты химических

реакций.

Тема 2.2. Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Закон действующих масс. Порядок и молекулярность химических реакций. Понятие о механизмах химических реакций.

Тема 2.3. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы и системы. Двойной электрический слой.

Тема 2.4. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Коррозия металлов.

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Строение атома. Правила построения электронной структуры атомов (энергетическая шкала подуровней, правила Клечковского, принцип Паули, правило Гунда).	2
2	Основные классы неорганических веществ. Классификация, номенклатура, получение, основные свойства	2
3	Сильные и слабые электролиты. Степени и константы диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. Ионное произведение воды. Водородный показатель среды (рН).	2
4	Теории кислот и оснований Аррениуса, Бренстеда. Гидролиз солей. Малорастворимые электролиты. Произведение растворимости. Коллоидные растворы, коллоидные частицы, мицеллы. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Электрофорез. Электроосмос. Электродиализ	2
5	Термохимические законы (закон Гесса. Следствия из закона Гесса, закон Лавуазье-Лапласа). Стандартные энтальпии образования веществ и стандартные энтальпии сгорания веществ. Энтропия. Свободная энергия Гиббса. Второй закон термодинамики. Направление и предел протекания химических процессов. Расчет термодинамических функций.	2
6	Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Катализ, его классификация и разновидности. Ферментативный катализ. Фотохимические реакции.	2
7	Химическое равновесие. Кинетическое и термодинамическое условия равновесных систем. Константа равновесия гомогенных и гетерогенных процессов. Принцип Ле-Шателье, условия его применимости. Адсорбция, адсорбционное равновесие; поверхностная энергия. Фазовое равновесие. Правило фаз. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов. Гальванические элементы. Электродвижущая сила и напряжение гальванического элемента. Концентрационная и электрохимическая поляризация. Химические источники тока.	6
Всего		18

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Техника безопасности при работе в химической	4

	лаборатории. Лабораторное оборудование и химическая посуда. Классы неорганических веществ	
2	Установление формулы кристаллогидрата Определение молекулярной массы углекислого газа	4
3	Определение молекулярной массы углекислого газа	4
4	Определение эквивалентной и атомной массы металла	2
5	Приготовление растворов с заданной массовой долей из более концентрированного раствора. Гидролиз солей	2
<b>Всего</b>		<b>16</b>

### 3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

## 4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ОПК-2	ОПК-2.3	Знать: основные законы химии и химических процессов				
		Уровень знаний основных законов химии и химических процессов в полном объеме, без ошибок	Уровень знаний основных законов химии и химических процессов в полном объеме, есть несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний основных законов химии и химических процессов и много негрубых ошибок	Уровень знаний основных законов химии и химических процессов ниже минимальных требований	
		Уметь: использовать основные законы химии и химических процессов в профессиональной деятельности				

			Умеет использовать основные законы химии и химических процессов в профессиональной деятельности и без ошибок	Умеет использовать основные законы химии и химических процессов в профессиональной деятельности, есть негрубые ошибки	Плохо умеет использовать основные законы химии и химических процессов в профессиональной деятельности, есть много негрубых ошибок	Не умеет использовать основные законы химии и химических процессов в профессиональной деятельности, допускает много негрубых ошибок
Владеть: методами для решения задач профессиональной деятельности, основанными на основных законах химии и химических процессов						
			Продемонстрированы навыки владения методами для решения задач профессиональной деятельности, основанными на основных законах химии и химических процессов без ошибок	Продемонстрированы навыки владения методами для решения задач профессиональной деятельности, основанными на основных законах химии и химических процессов, есть несколько негрубых ошибок	Продемонстрированы навыки владения методами для решения задач профессиональной деятельности, основанными на основных законах химии и химических процессов, есть много негрубых ошибок	Не продемонстрированы навыки владения методами для решения задач профессиональной деятельности, основанными на основных законах химии и химических процессов

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Учебно-методическое обеспечение

#### 5.1.1. Основная литература

1. Красноярский В. В., Френкель Г. Я., Носов Р. П. Коррозия и защита металлов : учеб. пособие. - М. : Металлургия, 1969. - 299 с.

2. Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие для вузов / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] ; под редакцией Н. В. Коровина,

Н. В. Кулешова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 492 с.

3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. Учебное пособие для вузов / Под ред. В.А. Рабиновича и Х.М. Рубиной. – 23-е изд., исправленное – Л.: Химия, 1985. – 264 с., ил.

4. Коровин, Николай Васильевич. Общая химия. Лабораторный практикум [Текст] : учебное пособие / Н. В. Коровин, В. К. Камышова, Е. Я. Удрис ; под общ. ред. Н. В. Коровина. — Москва : Кнорус, 2015. — 334, [2] с. : ил., табл.

#### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Электрохимия. Теория и задачи: учебное пособие Казань: Казан. Гос. Энерг. ун-т, 2014 г

2. Химия. Физическая и коллоидная химия : практикум / сост. Л. В. Сироткина. - Казань : КГЭУ, 2018. - 74 с.

3. Химия. Лабораторный практикум [Текст] : учебное пособие / Д.Ф. Гайнутдинова. - Казань : КГЭУ, - 156 с.

### 5.2. Информационное обеспечение

#### 5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. Общая химия – <https://www.youtube.com/playlist?list=PLnbQh4j9gZkLCQANL5F96Y8UDWXZjCb88>

2. Неорганическая химия – <https://www.youtube.com/playlist?list=PLnbQh4j9gZkJS14HoqsODRvMEcrOTALGI>

#### 5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

2. Электронная библиотека диссертаций (РГБ) [diss.rsl.ru](http://diss.rsl.ru)

3. Российская национальная библиотека <http://nlr.ru/>

#### 5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Windows 7 Профессиональная (Pro)

2. Windows 10 Профессиональная (Starter)

3. Adobe Acrobat

4. Браузер Chrome

5. Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+

6. Браузер Firefox

7. LMS Moodle

### 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
----------------------------------	--	---

Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Лабораторные работы	Учебная лаборатория «Д-529», Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированной лабораторное оборудование по профилю лаборатории: Специализированная учебная мебель, технические средства обучения
		(мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение
	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

## **7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://www//kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются

следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

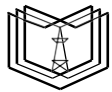
- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

**Вносимые изменения и утверждения нового учебного года**

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					
4					

*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



**КГУ**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**по дисциплине**

**Б1.О.14 Химия**

---

Направление подготовки \_ 18.03.01 Химическая технология

Квалификация \_\_\_\_\_ Бакалавр

---

г. Казань, 2025

Оценочные материалы по дисциплине «Химия» предназначен для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций:

ОПК-2.3. Демонстрирует знание основных законов химии и понимание химических процессов

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

## 1. Технологическая карта

### Семестр 8

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели					
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	Итого	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1. «Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических веществ»</b>	<b>ТК1</b>	<b>15</b>	<b>0-15</b>			<b>15-30</b>	<b>15-30</b>
Контрольная работа		7					
Защита лабораторной работы		4					
Отчет по самостоятельной		4					
<b>Раздел 2. «Общие закономерности химических процессов. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы»</b>	<b>ТК2</b>			<b>15</b>	<b>0-15</b>	<b>15-30</b>	<b>15-30</b>
Контрольная работа				7			
Защита лабораторной работы				4			
Отчет по самостоятельной				4			
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>ОМ</b>						<b>0-40</b>
Задание промежуточной аттестации							0-10
В письменной форме по билетам							0-30

## 2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

			Уровень сформированности индикатора компетенции
--	--	--	---

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-2	ОПК-2.3	Знать: основные законы химии и химических процессов				
			Уровень знаний основных законов химии и химических процессов в полном объеме, без ошибок	Уровень знаний основных законов химии и химических процессов, есть несколько негрубых ошибок	Минимальный допустимый уровень знаний основных законов химии и химических процессов, много негрубых ошибок	Уровень знаний основных законов химии и химических процессов ниже минимальных требований
		Уметь: использовать основные законы химии и химических процессов в профессиональной деятельности				
			Показаны все основные умения по использованию основных законов химии и химических процессов в профессиональной деятельности и безошибочно	Показаны все основные умения по использованию основных законов химии и химических процессов в профессиональной деятельности, при выполнении заданий допущены негрубые ошибки	Показаны умения по использованию основных законов химических процессов в профессиональной деятельности, задания выполнены не в полном объеме с ошибками и недочетами	Не показаны умения по использованию основных законов химии и химических процессов в профессиональной деятельности
		Владеть: методами для решения задач профессиональной деятельности, основанными на основных законах химии и химических процессов				

			Показаны базовые навыки владения методами для решения задач профессиональной деятельности, основанными на основных законах химии и химических процессов, задания выполнены без недочетов и без ошибок	Показаны базовые навыки владения методами для решения задач профессиональной деятельности, основанными на основных законах химии и химических процессов, при выполнении заданий есть недочеты	Минимальный набор навыков владения методами для решения задач профессиональной деятельности, основанными на основных законах химии и химических процессов, есть много негрубых ошибок	Не владеет базовыми навыками владения методами для решения задач профессиональной деятельности, основанными на основных законах химических процессов
--	--	--	---	---	---	--

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение расчетных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение расчетных работ в семестре; тестовых заданий; понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение расчетных работ в семестре и тестовых заданий;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение расчетных работ в семестре и тестовых заданий.

### 3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Контрольная работа (КнТР)	Контрольная работа проводится для оценки знаний, полученных в процессе освоения дисциплины	Контрольная работа

#### 4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

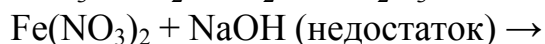
*Пример задания*

**Для текущего контроля ТК1:**

Проверяемая компетенция: ОПК-2.3

1 Вариант:

1. Завершите уравнения реакций и уравняйте их:



2. Выразите через концентрации скорости прямой и обратной реакций и константу равновесия для системы:



Куда сместится равновесие при: а) понижении температуры; б) повышении давления; в) понижении концентрации  $\text{CO}_2$ ?

2 Вариант:

1. Сколько молей  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  надо прибавить к 100 молям воды, чтобы получить 10% раствор  $\text{MgCl}_2$ ?

2. Написать молекулярные и ионные формы уравнений гидролиза, протекающего в растворах солей:  $\text{ZnSO}_4$  и  $\text{KBr}$ . Как можно усилить или ослабить их гидролиз?

#### **Вопросы к лабораторной работе 1**

1 Какие вещества называются простыми, по каким свойствам они подразделяются на металлы и неметаллы?

2 Среди оксидов ( $\text{CaO}$ ,  $\text{SnO}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{SO}_3$ ) найти амфотерный и показать его амфотерность уравнениями реакций.

3 Распределите предложенные соединения ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{HAlO}_2$ ,  $\text{SbOCl}$ ,  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ ,  $\text{Al}(\text{OH})(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{KHSO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ) по классам: кислоты, основания, соли. Приведите названия всех веществ.

4 Из каких кислот ( $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.),  $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.),  $\text{HNO}_3$ (разб.),  $\text{HNO}_3$ (конц.),  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) можно получить водород при их взаимодействии с цинком.

5 Напишите продукты возможных реакций:



6 Определите массовую долю примесей в 100 г известняка ( $\text{CaCO}_3$ ), если при его термическом разложении выделилось 20 л  $\text{CO}_2$ .

7 Чем отличается протекание реакций между гидроксидами алюминия и натрия в растворе и расплаве? Напишите уравнения реакций.

#### **Вопросы к лабораторной работе 2**

1 Какие вещества называются кристаллогидратами? Приведите примеры кристаллогидратов.

2 Расположите по увеличению количества сульфаты натрия, лития, бария, цезия, если их массы одинаковы.

3 Для чего применяются в химическом эксперименте тигель, эксикатор, песчаная баня.

4 Какова формула соединения водорода с кислородом, если молярное соотношение  $H:O = 1:1$ , а плотность его газа по водороду равна 17?

5 Определить формулу кристаллической соды, если при нагревании 286 г данной соли образовалось 106 г карбоната натрия.

### Вопросы к лабораторной работе 3

1 Во сколько раз углекислый газ тяжелее воздуха?

2 В аппарате Киппа для получения  $CO_2$  из мрамора используется соляная кислота. Почему нельзя использовать более дешевую серную кислоту?

3 При постоянном давлении и температуре масса одного литра водорода равна 0,082 г, а одного литра воды – 1 кг. Возможно ли определение плотности воды по водороду? Если невозможно, то почему?

4 Масса одного литра газа равна 2,86 г. Определите его молярную массу.

5 Плотность газа 1,96 г/л. Определите его молярную массу.

6 Установите формулу газообразного вещества, содержащего углерод (81,82 %) и водород (остальное), масса одного литра которого при нормальных условиях равна 2,6 г.

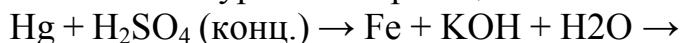
### Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция: ПК-3.2

Вариант 1:

1. Определите степень окисления иода в  $I_2O_7$ ,  $I_2$ ,  $K_5IO_6$ ,  $NH_4I$ .

2. Закончить уравнения реакций:



Вариант 2:

1. После смешивания газов А и В в системе  $A (г) + B (г) \rightleftharpoons C (г)$  установилось равновесие при следующих концентрациях:  $[B] = 0,4$  моль/л и  $[C] = 0,1$  моль/л. Константа равновесия реакции равна 0,35. Найдите исходные концентрации А и В.

2. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:



Вариант 3:

1. Сколько воды нужно прибавить к 100 мл 0,02 М раствора уксусной кислоты, чтобы степень ее диссоциации удвоилась?

2. Написать молекулярные и ионные формы уравнений гидролиза, протекающего в растворах солей:  $ZnSO_4$  и  $KBr$ . Как можно усилить или ослабить их гидролиз?

#### **Вопросы к лабораторной работе 4**

- 1 Приведите определение понятий эквивалент и эквивалентная масса химического элемента и соединения.
- 2 Эквивалентная масса какого элемента равна 1?
- 3 Вычислите молярную массу эквивалента элемента, оксид которого содержит 22,2 % кислорода.
- 4 Чему равна молярная масса эквивалента ортофосфорной кислоты, если 1 моль  $H_3PO_4$  провзаимодействовал с 1 моль гидроксида калия?
- 5 Молярная масса эквивалента металла равна 56,2 г/моль. Вычислите массовую долю металла в его оксиде.
- 6 Какой объем кислорода (н.у.) потребуется для реакции с 15 г элемента, имеющего молярную массу эквивалента 3 г/моль?

#### **Вопросы к лабораторной работе 5**

- 1 Расположите маркировку химических реактивов по повышению степени чистоты: «осч», «хч», «ч», «чда».
- 2 На различии каких свойств (химических или физических) основаны методы очистки веществ: декантация, фильтрование, возгонка?
- 3 Как можно ускорить очистку веществ методами декантации и фильтрования?
- 4 В какой части очищаемого образца скапливаются примеси при применении метода «зонной плавки»?
- 5 Что происходит с примесями цинка и серебра при электрохимическом рафинировании меди, если стандартные электродные потенциалы цинка, серебра и меди равны  $-0,76$  В,  $+0,80$  В и  $+0,34$  В, соответственно?
- 6 Как называется метод получения циркония высокой чистоты, в котором использоваться обратимая реакция
$$Zr(к) + 2I_2(г) \rightleftharpoons ZrI_2(г),$$
которая при  $200-300$  °С протекает в прямом, а при  $1100-1300$  °С – в обратном направлении?
- 7 Как можно очистить углекислый газ от примесей паров воды и сернистого газа ( $SO_2$ )?

#### **5 Оценочные материалы промежуточной аттестации**

##### **Наименование оценочного средства** Примеры экзаменационных билетов

##### **Представление и содержание оценочных материалов**

###### **Билет № 1**

1. Математические следствия закона сохранения энергии
2. Каковы основные правила хранения твердого топлива?

###### **Билет № 2**

1. Модели пограничного слоя.
2. Каковы основные правила слива, хранения мазута и ремонта резервуаров?

###### **Билет № 3**

1. Каковы основные требования к эксплуатации центробежных насосов?
2. Каковы правила обслуживания и ремонта трубопроводов?

**Билет № 4**

1. Каковы основные требования к эксплуатации центробежных насосов?
2. Каковы основные характеристики тягодутьевых установок и требования к их эксплуатации?

**Билет № 5**

1. Каковы основные правила и сроки регистрации и технического освидетельствования котельных установок?
2. Каковы основные требования к эксплуатации теплоиспользующих установок?

**Билет № 6**

1. Каковы основные требования к эксплуатации котельных установок?
2. Каковы основные правила и сроки регистрации и технического освидетельствования котельных установок?