

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_  
(подпись) Василенко В.Н.  
(Ф.И.О.)

"25" 05. 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**ХИМИЯ**

Направление подготовки  
27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль)  
Стандартизация и контроль качества

Квалификация выпускника  
Бакалавр

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере получения и применения измерительной информации, технического регулирования и стандартизации).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- организационно-управленческий;
- научно-исследовательский.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ИД1 <sub>ОПК-1</sub> – Демонстрирует знания основ математики, физики, химии, применяет физико-математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности
			ИД2 <sub>ОПК-1</sub> – Применяет знания основ физических явлений и химических процессов; основные законы физики, химии, механики в профессиональной деятельности
			ИД3 <sub>ОПК-1</sub> – Анализирует стандартные задачи в профессиональной деятельности с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний
2	ОПК-2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	ИД2 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет знания основ профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ОПК-1</sub> – Демонстрирует знания основ математики, физики, химии, применяет физико-математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности	Знает: основные законы, методы химии, положения теорий химии
	Умеет: на практике применять основные положения химических теорий, законов и методы химии для решения задач профессиональной деятельности, решать задачи химии с применением основных законов
	Владеет: навыками применения соответствующего физико-математического аппарата при решении задач профессиональной деятельности, навыками решения задач с применением основных законов и методов химии
ИД2 <sub>ОПК-1</sub> – Применяет знания основ физических явлений и химических процессов; основные законы физики, химии, механики в профессиональной деятельности	Знает: основные закономерности протекания химических процессов
	Умеет: на практике применять знание основ закономерностей протекания химических процессов, решать задачи по химической кинетике и термодинамике
	Владеет: навыками применения основных законов химии в профессиональной деятельности, навыками решения задач химической кинетики и термодинамики
ИД3 <sub>ОПК-1</sub> – Анализирует стандартные задачи в профессиональной деятельности с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний	Знает: общие свойства основных классов неорганических веществ и химических элементов
	Умеет: проводить анализ стандартных задач профессиональной деятельности на основе знаний химических свойств неорганических веществ, анализировать свойства соединений на основании экспериментов
	Владеет: навыками обработки результатов химического эксперимента

	навыками применения знаний химии в профессиональной деятельности
ИД2 <sub>опк-2</sub> – Применяет знания основ профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знает: свойства растворов; основные закономерности протекания химических реакций
	Умеет: выполнять химические лабораторные операции при проведении экспериментов по изучаемым разделам химии
	Владеет: навыками обработки результатов химического эксперимента

### 3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин Химия, Физика, Математика в средней школе.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин Экология, Планирование и организация эксперимента, Основы технологии продуктов животного и растительного происхождения, Безопасность жизнедеятельности, Технологические процессы и производства, Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии, Технологические свойства и контроль качества материалов.

### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		1
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	72
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>30,85</b>	<b>30,85</b>
Лекции	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	0,75	0,75
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>41,15</b>	<b>41,15</b>
Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование)	8	8
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	15,15	15,15
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	8	8
Выполнение расчетов для ДЗ (контрольная работа)	10	10

## 5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудо- емкость раздела, ак.ч
1.	Изучение основных закономерностей строения и свойств веществ, химических явлений, законов, положений и	Химия как одна из фундаментальных естественных наук. Предмет и задачи химии. Методы химии: наблюдение, эксперимент, моделирование. Основные понятия, законы и методы химии. Классы неорганических соединений. Основные положения теории строения химических соединений. Строение атома. Современная модель строения атома. Квантовые числа. Закономерности строения многоэлектронных атомов. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел. Принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило	17

	методов химии	Хунда. Атомные орбитали. Энергетический ряд атомных орбиталей. Электронные формулы атомов и ионов. Закономерности и методы химической идентификации и анализа веществ по окраске пламени. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов (ПСЭ) Д.И.Менделеева. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность; закономерности изменения этих величин по группам и периодам. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений в зависимости от положения элемента в Периодической системе. Химическая связь, строение молекул. Общая характеристика химической связи. Типы химической связи. Ковалентная, ионная металлическая связь. Типы межмолекулярных взаимодействий. Пространственная структура молекул. Закономерности изменения свойств химических соединений как функция типа химической связи.	
2	Закономерности взаимодействия веществ в растворах	Определение и классификация растворов. Растворение как физико-химический процесс. Растворимость. Способы выражения состава растворов. Растворы электролитов и неэлектролитов. Особенности воды как растворителя. Водородный показатель среды (рН). Методы определения величины рН. Электролитическая диссоциация в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации. Идеальные и реальные растворы. Законы разбавленных растворов. Реакции ионного обмена. Методы качественного анализа катионов и анионов. Гидролиз солей. Степень гидролиза, константа гидролиза. Произведение растворимости. Условия выпадения и растворения осадка. Дисперсные системы.	17,15
3	Основные закономерности химических процессов	Основы химической термодинамики. Термохимия. Общие понятия термодинамики. Первый закон (начало) термодинамики. Внутренняя энергия системы. Энтальпия системы. Термохимия. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса и следствия из него. Основные формулировки второго закона (начала) термодинамики. Принцип работы тепловой машины. КПД системы. Энтропия системы. Энергия Гиббса и направленность химических реакций. Основы химической кинетики. Химическое равновесие. Гомогенные и гетерогенные реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Закон действующих масс. Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Особенности каталитических реакций. Теории катализа. Обратимые и необратимые реакции. Признаки химического равновесия. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.	20
4	Основные закономерности электрохимических процессов	Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительный потенциал. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Электродный потенциал. Водородный электрод сравнения. Равновесие на границе металл-раствор. Уравнение Нернста. Закономерности протекания и классификация электрохимических процессов. Гальванический элемент Даниэля-Якоби. Электродвижущая сила гальванического элемента. Электролиз. Законы Фарадея. Коррозия металлов. Формирование у студентов навыков применения основных положений и законов, а также методов химии для анализа, и решения задач профессиональной деятельности	17
	<i>Консультации текущие</i>		0,75
	<i>Зачет</i>		0,1

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ, час	ЛР, час	СРО, час
1.	Изучение основных закономерностей строения и свойств веществ, химических явлений и законов	4	-	4	9
2.	Закономерности взаимодействия веществ в растворах	4	-	4	9,15
3.	Основные закономерности химических процессов	4	-	4	12
4.	Основные закономерности электрохимических процессов	3	-	3	11
5.	Консультации текущие				0,75
6.	Вид аттестации - зачет				0,1

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудо-емкость, ак. ч
1.	Изучение основных закономерностей строения и свойств веществ, химических явлений, законов и методов химии	Лекция 1. Основные понятия и законы химии. Классы неорганических веществ.	1
		Лекция 2. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств элементов ПСЭ.	1
		Лекция 3. Химическая связь, строение молекул. Закономерности изменения свойств химических соединений как функция типа химической связи	2
2.	Закономерности взаимодействия веществ в растворах	Лекция 4. Растворы электролитов. Растворы неэлектролитов. Законы разбавленных растворов.	2
		Лекция 5. Вода как растворитель. Водородный показатель среды (рН).	2
		Лекция 6. Дисперсные системы	
3.	Основные закономерности химических процессов	Лекция 7. Основы химической термодинамики. Законы термодинамики. Термохимия.	2
		Лекция 8. Основы химической кинетики. Основной закон химической кинетики. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.	2
4.	Основные закономерности электрохимических процессов	Лекция 9. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Закономерности протекания ОВР.	1
		Лекция 10. Электрохимические процессы: гальванический элемент, электролиз солей, законы электролиза, коррозия металлов.	2

### 5.2.2 Практические занятия (семинары) не предусмотрены

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость, ак. ч
1	Изучение основных закономерностей строения и свойств веществ, химических явлений, законов	Лабораторная работа 1. Основные классы неорганических веществ. Закономерности взаимодействия неорганических веществ. Обработка результатов химического эксперимента с формированием у студентов навыков применения основных положений и законов, а также методов химии для анализа, и решения задач профессиональной деятельности	1

	и методов химии	Лабораторная работа 2. Определение эквивалентной и атомной массы металла. Закономерности взаимодействия металлов с кислотами. Обработка результатов химического эксперимента с формированием у студентов навыков применения основных положений, законов и методов химии для анализа и решения задач профессиональной деятельности	1
		Лабораторная работа 3. Строение атома. ПСЭ. Закономерности изменения свойств элементов ПСЭ. Химическая связь. Формирование у студентов навыков применения основных положений, законов и методов химии для анализа и решения задач профессиональной деятельности	2
2	Закономерности взаимодействия веществ в растворах	Лабораторная работа 4. Приготовление раствора и определение его концентрации раствора. Обработка результатов химического эксперимента с формированием у студента навыков применения знаний основных закономерностей протекания процессов в растворах для анализа и решения задач профессиональной деятельности	2
		Лабораторная работа 5. Закономерности протекания реакций ионного обмена. Гидролиз солей. Обработка результатов химического эксперимента с формированием у студента навыков применения знаний основных закономерностей протекания процессов в растворах для анализа и решения задач профессиональной деятельности	2
3	Основные закономерности химических процессов	Лабораторная работа 6. Определение теплового эффекта химической реакции. Обработка результатов химического эксперимента с формированием у студента навыков применения знаний основных закономерностей протекания химических процессов для анализа и решения задач профессиональной деятельности	2
		Лабораторная работа 7. Зависимость скорости химической реакции от температуры, от концентрации реагирующих веществ. Обработка результатов химического эксперимента с формированием у студента навыков применения знаний основных закономерностей протекания химических процессов для анализа и решения задач профессиональной деятельности	2
4	Основные закономерности электрохимических процессов	Лабораторная работа 8. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз солей. Законы электролиза. Обработка результатов химического эксперимента с формированием у студента навыков применения знаний основных закономерностей протекания электрохимических процессов для анализа и решения задач профессиональной деятельности	2
			1

## 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудо-емкость, ч.
1.	Изучение основных закономерностей строения и свойств веществ, химических явлений и законов	Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	3
		Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование)	1
		Выполнение расчетов для ДЗ (контрольная работа)	3
2.	Закономерности взаимодействия веществ в растворах	Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2,15
		Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование)	2
		Выполнение расчетов для ДЗ (контрольная работа)	3
3.	Основные закономерности химических процессов	Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
		Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование)	3
		Выполнение расчетов для ДЗ (контрольная работа)	2
4.	Основные закономерности электрохимических процессов	Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
		Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование)	2
		Выполнение расчетов для ДЗ (контрольная работа)	2

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

1. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учебник для бакалавров. М. : Кнорус, 2018. - 750 с.
2. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии. [Текст] : учеб.пособие для вузов / Н. Л. Глинка – Изд. стер. - М. :Кнорус, 2018. - 240 с.
3. Голубев, А. М., Химия [Текст] : учебник для бакалавров (гриф УМО) / под ред. Г. Н. Фадеева. - М. :Юрайт, 2015. - 527 с.

### 6.2 Дополнительная литература

1. Химия. Большой энциклопедический словарь
2. «Журнал прикладной химии»
3. «Журнал физической химии»
4. Журнал «Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий»;
5. Журнал «Кинетика и катализ»
6. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : Учебник / Н. С. Ахметов – СПб. : Лань, 2018. – 744 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/107904> – Лань. Ахметов НС Общая и неорганическая химия : учебник – Загл. с экрана.

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Козадерова, О. А. Рабочая тетрадь по химии [Электронный ресурс]: для бакалавров направлений 27.03.01 - Стандартизация и метрология, 27.03.02 – Управление качеством, 35.03.08 - Водные биоресурсы и аквакультура, 27.03.04 - Управление в технических системах, 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств, 09.03.02 - Информационные системы и технологии и специалистов направления, 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, очной и заочной формы обучения / О. А. Козадерова, С. И. Нифталиев, Ю. С. Перегудов; ВГУИТ, Кафедра неорганической химии и химической технологии. - Воронеж, 2019. - 60 с. - Электрон. Ресурс <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2334>

2. Козадерова, О. А. Тестовые задания по химии [Электронный ресурс] : для самостоятельной работы обучающихся направлений 27.03.01 - Стандартизация и метрология, 27.03.02 - Управление качеством, 35.03.08 - Водные биоресурсы и аквакультура, 27.03.04 - Управление в технических системах, 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств, 09.03.02 - Информационные системы и технологии, 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, очной и заочной форм обучения / О. А. Козадерова, С. И. Нифталиев; ВГУИТ, Кафедра неорганической химии и химической технологии. - Воронеж, 2019. - 19 с. - Электрон. ресурс. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2335>.

3. Козадерова, О. А. Химия. Задания для выполнения контрольной работы [Электронный ресурс] : для обучающихся направлений 27.03.01 - Стандартизация и метрология, 27.03.02 - Управление качеством, 35.03.08 - Водные биоресурсы и аквакультура, 27.03.04 - Управление в технических системах, 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств, 09.03.02 - Информационные системы и технологии, 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, очной и заочной форм обучения / О. А. Козадерова, Ю. С. Перегудов, С. И. Нифталиев; ВГУИТ, Кафедра неорганической химии и химической технологии. - Воронеж, 2019. - 69 с. - Электрон. ресурс. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2336>

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 32 с. – Режим доступа : <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>

#### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?">http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://www.window.edu.ru/">http://www.window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	<a href="http://www.ict.edu.ru/">http://www.ict.edu.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsu.ru">http://education.vsu.ru</a>



## **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

*При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен».*

*При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение Microsoft Windows XP; Microsoft Windows 2008 R2 Server; Microsoft Office 2007 Professional 07.*

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория № 37 для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей). Учебная аудитория для проведения учебных занятий.

Тренажер сердечно-легочной реанимации "Максим-1" (2 шт.), тренажер сердечно-легочной реанимации "Максим-3" (1 шт.), проектор EB-S41, люксметр Testo-540, люксметр Аргус-01, анализатор дымовых газов Testo-310, газоанализатор Хоббит Т-хлор, газоанализатор «Ока-92», аспирационный психрометр MB-34, термоанемометр электронный АТТ-1003, шумомер Testo-CEL-620.81, шумомер интегрирующий Casella 620, цифровой измеритель уровня шума (модель 89221), измеритель напряженности ЭМП от ЭВМ (Ве-метр АТ-002), барометр, гигрометр, мегаомметр ЭСО 202/2, омметр М372, тахометр Testo-465, дозиметр-радиометр МКС-05 «Терра», гамма-радиометр РУГ-У1М. Комплекты мебели для учебного процесса.

Учебная аудитория № 020 для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей). Учебная аудитория для проведения учебных занятий

Компьютер, мультимедийный проектор BenQ MW519. Комплекты мебели для учебного процесса. Набор наглядных пособий. Лицензионное программное обеспечение.

Учебная аудитория № 016 для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей). Учебная аудитория для проведения учебных занятий.

Магнитная мешалка AMTAST MS200, кондуктометр DDS - 11С (COND-51), рН-метр РН - 150 МИ, химическая посуда. Комплекты мебели для учебного процесса. Набор наглядных пособий.

Учебная аудитория № 022 для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей). Учебная аудитория для проведения учебных занятий.

Аквадистиллятор медицинский электрический, термостат электрический суховоздушный охлаждающий ТСО - 1/80, химическая посуда. Комплекты мебели для учебного процесса. Набор наглядных пособий.

Учебная аудитория № 025 для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей). Учебная аудитория для проведения учебных занятий.

Весы ВК-300.1 (300 г ц.д. 0,01 г), печь муфельная ЭКПС 10, химическая посуда. Комплекты мебели для учебного процесса. Набор наглядных пособий.

Учебная аудитория № 027 для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей). Учебная аудитория для проведения учебных занятий

pH-метр pH-15МИ, колориметр фотоэлектрический КФК - 2 МП, весы НСВ 123 (120 г ц.д. 0,001 г), шкаф сушильный ШС - 80 - 01, химическая посуда. Комплекты мебели для учебного процесса. Набор наглядных пособий.

Учебная аудитория № 029 для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей). Учебная аудитория для проведения учебных занятий.

Шкаф вытяжной, шкаф сушильный 2В-151, лабораторная посуда, весы технические. Комплекты мебели для учебного процесса. Набор наглядных пособий.

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля) в виде приложения.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к рабочей программе**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Виды учебной работы	Всего. акад. часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		1
Общая трудоемкость дисциплины	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>15,8</b>	<b>15,8</b>
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные работы	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	0,9	0,9
Рецензирование контрольных работ обучающихся - заочников	0,8	0,8
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>52,3</b>	<b>52,3</b>
Контрольная работа	9,2	9,2
Проработка материалов учебника (подготовка к тестированию)	14	14
Проработка материалов по конспекту лекций (подготовка к ответу на кейс-задания)	18,8	18,8
Подготовка к ответу на вопросы собеседования (зачет)	10,3	10,3
<b>Подготовка к зачету (контроль)</b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ХИМИЯ**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ИД1 <sub>опк-1</sub> – Демонстрирует знания основ математики, физики, химии, применяет физико-математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности
			ИД2 <sub>опк-1</sub> – Применяет знания основ физических явлений и химических процессов; основные законы физики, химии, механики в профессиональной деятельности
			ИД3 <sub>опк-1</sub> – Анализирует стандартные задачи в профессиональной деятельности с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний
2	ОПК-2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	ИД2 <sub>опк-2</sub> – Применяет знания основ профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>опк-1</sub> – Демонстрирует знания основ математики, физики, химии, применяет физико-математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности	Знает: основные законы, методы химии, положения теорий химии
	Умеет: на практике применять основные положения химических теорий, законов и методы химии для решения задач профессиональной деятельности, решать задачи химии с применением основных законов
	Владет: навыками применения соответствующего физико-математического аппарата при решении задач профессиональной деятельности, навыками решения задач с применением основных законов и методов химии
ИД2 <sub>опк-1</sub> – Применяет знания основ физических явлений и химических процессов; основные законы физики, химии, механики в профессиональной деятельности	Знает: основные закономерности протекания химических процессов
	Умеет: на практике применять знание основ закономерностей протекания химических процессов, решать задачи по химической кинетике и термодинамике
	Владет: навыками применения основных законов химии в профессиональной деятельности, навыками решения задач химической кинетики и термодинамики
ИД3 <sub>опк-1</sub> – Анализирует стандартные задачи в профессиональной деятельности с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний	Знает: общие свойства основных классов неорганических веществ и химических элементов
	Умеет: проводить анализ стандартных задач профессиональной деятельности на основе знаний химических свойств неорганических веществ, анализировать свойства соединений на основании экспериментов
	Владет: навыками обработки результатов химического эксперимента навыками применения знаний химии в профессиональной деятельности
ИД2 <sub>опк-2</sub> – Применяет знания основ профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знает: свойства растворов; основные закономерности протекания химических реакций
	Умеет: выполнять химические лабораторные операции при проведении экспериментов по изучаемым разделам химии
	Владет: навыками обработки результатов химического эксперимента

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Изучение основных закономерностей строения и свойств веществ, химических явлений и законов	ОПК-1	Вопросы к зачету	1 - 8	Контроль преподавателем
			Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	31 - 39	Защита лабораторной работы
			Тесты (тестовые задания)	66, 67	Компьютерное или бланочное тестирование
			Кейс-задания	80	Уровневая шкала
		ОПК-2	Контрольная работа	79	Контроль преподавателем
2	Закономерности взаимодействия веществ в растворах	ОПК-2	Вопросы к зачету	22 - 30	Контроль преподавателем
			Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	53 - 65	Защита лабораторной работы
			Тесты (тестовые задания)	70, 71, 72, 73	Компьютерное или бланочное тестирование
			Контрольная работа	77, 78	Контроль преподавателем
			Кейс-задания	83, 84, 85	Уровневая шкала
43	Основные закономерности химических процессов	ОПК-1	Вопросы к зачету	9 - 16	Контроль преподавателем
			Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	40 - 43	Защита лабораторной работы
			Тесты (тестовые задания)	68	Компьютерное или бланочное тестирование
			Контрольная работа	74, 75	Контроль преподавателем
			Кейс-задания	82	Уровневая шкала
4	Основные закономерности электрохимических процессов	ОПК-1	Вопросы к зачету	17 - 21	Контроль преподавателем
			Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	44 - 52	Защита лабораторной работы
			Тесты (тестовые задания)	69	Компьютерное или бланочное тестирование
			Контрольная работа	76	Контроль преподавателем
			Кейс-задания	81	Проверка кейс-задания

### 3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 3.1 Вопросы к зачету (собеседование)

**3.1.1. ОПК-1** Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

№ задания	Формулировка вопроса
01	Современная модель строения атома. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Хунда. Правила Клечковского.
02	Периодическая система. Физический смысл порядкового номера элемента. Свойства атомов элементов и периодичность их изменения.
03	Ковалентная связь, способы образования ковалентной связи. Ионная и металлическая связь.
04	Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации.
05	Водородная связь.
06	Качественный и количественный химический анализ.
07	Способы математической обработки результатов химического эксперимента;
08	Способы, критерии выявления и оценки погрешностей результатов химического количественного анализа
09	Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа.
10	Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса.
11	Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики.
12	Энергия Гиббса.
13	Скорость химических реакций. Методы, регулирующие скорость.
14	Энергия активации. Катализ.
15	Химическое равновесие. Константа равновесия.
16	Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
17	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Классификация ОВР.
18	Электродные потенциалы.
19	Устройство и работа гальванического элемента.
20	Электролиз. Законы электролиза.
21	Коррозия металлов.

**3.1.2. ОПК-2** Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

№ задания	Формулировка вопроса
22	Растворы. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Растворимость веществ.
23	Способы выражения концентрации растворов. Общие свойства растворов.
24	Основы теории электролитической диссоциации. Сила электролитов. Сильные и слабые электролиты.
25	Степень и константа диссоциации.
26	Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.
27	Ионное произведение воды. Водородный показатель.
28	Классификация дисперсных систем.
29	Получение дисперсных систем. Строение мицеллы.
30	Устойчивость коллоидных растворов. Свойства коллоидно-дисперсных систем.

## 3.2. Защита лабораторной работы

**3.2.1. ОПК-1** Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

№ задания	Формулировка вопроса
31	К какому типу относится реакция взаимодействия Mg и O <sub>2</sub> ? Какими свойствами обладает оксид магния? О чем свидетельствует малиновая окраска фенолфталеина в растворе, содержащем Mg(OH) <sub>2</sub> ?
32	Количественный химический анализ. Способы и критерии выявления погрешностей результатов химического количественного анализа
33	Количественный химический анализ. Оценки погрешностей результатов химического количественного анализа
34	Какими способами можно получить соли (в растворах)?
35	Что такое амфотерные основания? Приведите примеры.
36	Что такое реакция нейтрализации? Приведите примеры.
37	Что такое основные соли? При каких условиях они получают?
38	Присутствие каких ионов в образце можно определить по окрашиванию пламени при внесении в него кристалликов образца?
39	Присутствие каких ионов в растворе можно предсказать по цвету раствора?
40	Запишите закон действующих масс
41	Что такое катализатор, промотор.
42	Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ.
43	Сформулируйте принцип Ле Шателье смещения химического равновесия
44	Какие реакции называются окислительно-восстановительными?
45	Что такое степень окисления?
46	Что такое гальванический элемент? Приведите пример.
47	Напишите уравнение Нернста.
48	Какие процессы протекают на катоде и аноде при электролизе расплава хлорида натрия?
49	Какие процессы протекают на катоде и аноде при электролизе раствора хлорида натрия?
50	Что такое гальваническая пара?
51	Что такое коррозия?
52	Как протекает коррозия оцинкованного и луженого железа.

**3.2.2 ОПК-2** Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

№ задания	Формулировка вопроса
53	Приведите формулу для расчета массовой доли вещества.
54	Что такое молярность раствора?
55	Что такое моляльность раствора?
56	Что такое дисперсные системы? Классификация дисперсных систем.
57	Дисперсная фаза. Дисперсионная среда.
58	Устойчивость дисперсных систем. Коагулирующее действие иона.
59	Что такое pH раствора?
60	Что такое ПР?
61	Сформулируйте условия образования осадка.
62	Что такое электролиты? Сильные электролиты. Слабые электролиты.
63	Основное правило гидролиза солей.
64	Приведите примеры качественных реакций, характерных для катионов.
65	Приведите примеры качественных реакций, характерных для анионов.



### 3.3. Тесты (тестовые задания)

**3.3.1. ОПК-1** Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

№ задания	Тест (тестовое задание)								
66	Электронная конфигурация валентного энергетического уровня $3s^23p^3$ соответствует основному состоянию атома... а)N б) As <b>в)P</b> г) Sb								
67	Установите соответствие между формулой вещества или иона и его пространственным строением. Укажите тип гибридизации центрального атома в каждой молекуле. <b>Ответ</b>								
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td><math>H_2O</math></td> <td>угловая</td> </tr> <tr> <td><math>CO_2</math></td> <td>линейная</td> </tr> <tr> <td><math>NH_4^+</math></td> <td>тетраэдр</td> </tr> <tr> <td><math>NH_3</math></td> <td>пирамида</td> </tr> </tbody> </table>	$H_2O$	угловая	$CO_2$	линейная	$NH_4^+$	тетраэдр	$NH_3$	пирамида
$H_2O$	угловая								
$CO_2$	линейная								
$NH_4^+$	тетраэдр								
$NH_3$	пирамида								
68	Если температурный коэффициент скорости равен 2, то при увеличении температуры от 20°C до 50°C скорость химической реакции _____ раз. а) <b>увеличится в 8</b> б) уменьшится в 6 в) увеличится в 6 г) уменьшится в 8								
69	При электролизе водного раствора хлорида натрия с инертными электродами на аноде происходит выделение вещества, формула которого имеет вид ... а) $H_2$ б) Na г) $O_2$ <b>д) <math>Cl_2</math></b>								

**3.3.2 ОПК-2** Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

№ задания	Тест (тестовое задание)
70	Концентрация ионов водорода $H^+$ в растворе равна 0,01 моль/л. Чему равен pH этого раствора? <b>Ответ: 2.</b>
71	Формула соли, в водном растворе которой индикатор лакмус приобретает синюю окраску, имеет вид ... а) <b><math>Na_2CO_3</math></b> б) $Al(NO_3)_3$ в) $Cu(NO_3)_2$ г) NaCl
72	Объем аммиака (н.у.), который необходим для приготовления 25 литров 0,05 М раствора, составляет <b>28</b> литра(ов).
73	Схема реакции, соответствующая сокращенному молекулярно-ионному уравнению $H^+ + OH^- = H_2O$ , имеет вид ... а) $H_2SO_4 + NH_4OH \rightarrow$ <b>б) <math>H_2SO_4 + KOH \rightarrow</math></b> в) $CH_3COOH + NH_4OH \rightarrow$ г) $CH_3COOH + KOH \rightarrow$

### 3.3. Контрольная работа

3.3.1. **ОПК-1** Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
74	<p>Напишите выражение закона действующих масс для скорости прямой реакции (не забудьте расставить коэффициенты): <math>\text{MnO}_2(\tau) + \text{H}_2(\text{r}) = \text{Mn}(\tau) + \text{H}_2\text{O}(\text{r})</math>. Как изменится скорость реакции, если увеличить концентрацию водорода в 2 раза?</p> <p><b>Решение</b></p> $\text{MnO}_2(\tau) + 2\text{H}_2(\text{r}) = \text{Mn}(\tau) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{r}).$ $v = k \cdot C^2(\text{H}_2)$ <p>При увеличении концентрации водорода в 2 раза скорость реакции увеличится с 4 раза.</p>
75	<p>Для реакции синтеза аммиака <math>\text{N}_{2(\text{r})} + 3\text{H}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{r})} + Q</math> запишите концентрационную константу равновесия (не забудьте расставить коэффициенты). В какую сторону сместится равновесие при увеличении концентрации азота?</p> <p><b>Решение</b></p> $\text{N}_{2(\text{r})} + 3\text{H}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{r})} + Q$ $K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}$ <p>При увеличении концентрации азота равновесие сместится в сторону прямой реакции (вправо, в сторону получения продукта, аммиака)</p>
76	<p>К окислительно-восстановительным относится реакция, схема которой имеет вид ...</p> <p>а) <math>\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2</math></p> <p>б) <math>\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>в) <math>\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2</math></p> <p>г) <math>\text{CaS} + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{S}</math></p> <p>Расставьте коэффициенты методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель.</p> <p><b>Решение</b> <math>\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2</math></p> $\text{Ca}^0 - 2e \rightarrow \text{Ca}^{2+}$ $2\text{H}^+ + 2e \rightarrow \text{H}_2$ <p>Восстановитель <math>\text{Ca}^0</math> ; Окислитель <math>2\text{H}^+</math> .</p>

**3.3.2 ОПК-2** Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
77	Навеску гидроксида натрия массой 4 г растворили в воде и разбавили раствор водой до объема 500 мл. Молярная концентрация NaOH в полученном растворе составляет <b>0,2</b> моль/л.
78	Метод определения молекулярной массы вещества-неэлектролита, основанный на измерении понижения температуры замерзания его раствора, называется <b>криоскопией</b> . Температура замерзания раствора, содержащего 32 г метанола CH <sub>3</sub> OH в 500 г воды, составляет <b>минус 3,7 °С</b> . ( $K_f(\text{H}_2\text{O})=1,86$ (град·кг)/моль). Приведите решение задачи. <b>Решение</b> $\Delta T = K_f(\text{H}_2\text{O}) \cdot b = K_f(\text{H}_2\text{O}) \cdot m_{\text{сп}} / (M \cdot m_{\text{в}}) = 1,86 \cdot 32 / (32 \cdot 0,5) = 3,72$ град. $T_{\text{зам}} = 0 \text{ °С} - 3,72 \text{ °С} = -3,72 \text{ °С}$ .
79	Какому количеству вещества соответствуют 360 г воды? <b>Решение.</b> $M(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 1 + 16 = 18$ (г/моль). $n = m/M = 360\text{г}/18$ г/моль = <b>20</b> моль.

**3.4. Кейс-задания**

**3.4.2 ОПК-1** Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
80-82	<b>Сточные воды промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты и другие загрязнители. Они поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят различные физические, химические, физико-химические процессы. Предложите варианты решения задач.</b>
80	Среди приведенных кислот найдите кислоту, для которой характерно образование кислых солей: а) CH <sub>3</sub> COOH      б) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> в) HNO <sub>3</sub> г) HCl Приведите пример реакции образования кислой соли (в молекулярной форме) при взаимодействии этой кислоты и гидроксида натрия. Назовите все вещества, участвующие в реакции. $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ <b>NaOH – гидроксид натрия, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> – серная кислота, NaHSO<sub>4</sub> – гидросульфат натрия, H<sub>2</sub>O - вода</b>
81	Наиболее технологичным и эффективным способом выделения металлов из растворов является электролиз. Определите время, необходимое для выделения всего кобальта электролизом при силе тока 15 А и выходе по току 82%, если годовой объем очищаемой воды равен 1000 м <sup>3</sup> , содержание в нем ионов Co <sup>2+</sup> составляет 19,5 мг/дм <sup>3</sup> . (Ответ привести в сутках с точностью до целых; Ar(Co) = 59; F = 96500 Кл/моль.) <b>Решение</b> $\text{Co}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Co}^0$ $m = I t M \eta / (n F)$ $t = n F M / (I M \eta) = 2 \cdot 96500 \cdot 19,5 \cdot 10^3 / (15 \cdot 59 \cdot 0,82) = 518627,28 \text{ с} = 60 \text{ суток}$ <b>Ответ: 60 суток.</b>

82	<p>Для устранения кислого характера сточных растворов часто применяется известняковая мука. Определите, сколько теплоты поглощается при разложении 1000 г карбоната кальция по реакции:</p> $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2 - 177,6 \text{ кДж.}$ <p><b>Ответ: 1776 кДж.</b></p>
----	--

**3.4.1 ОПК-2** Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)								
83-85	<b>Сточные воды промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты и другие загрязнители. Они поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят различные физические, химические, физико-химические процессы. Предложите варианты решения задач.</b>								
83	<p>В двух пробирках находится один и тот же раствор. Определите катион, содержащийся в этом растворе. Для выполнения эксперимента в каждую пробирку необходимо добавить только один из имеющихся реактивов. Имеющиеся реактивы: <math>\text{NH}_4\text{CNS}</math>, <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>. Известно, что при добавлении <math>\text{NH}_4\text{CNS}</math> образуется раствор кроваво-красного цвета, при добавлении <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> изменений не происходит. Какой катион присутствует в растворе?:</p> <p style="text-align: center;">1) <math>\text{Al}^{3+}</math>; 2) <math>\text{Fe}^{3+}</math> 3) <math>\text{Co}^{2+}</math> 4) <math>\text{Ni}^{2+}</math></p>								
84	<p>Для устранения кислого характера сточных растворов часто применяется известняковая мука. Определите расход известняковой муки (принять ее состоящей на 100 % из карбоната кальция) для обработки сточной воды объемом <math>500 \text{ м}^3</math>, если значение pH этой воды равно 4. (Ответ привести в килограммах с точностью до десятых.)</p> <p><b>Решение</b>  <math>\text{pH} = 4</math>; <math>\text{C}(\text{H}^+) = 10^{-4} \text{ моль/л.}</math>  <math>n(\text{H}^+) = 500 \text{ 000 л} \cdot 10^{-4} \text{ моль/л} = 50 \text{ моль}</math>  <math>2\text{H}^+ + \text{CaCO}_3 = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{Ca}^{2+}</math>  <math>n(\text{CaCO}_3) = 25 \text{ моль}</math>  <math>m(\text{CaCO}_3) = 25 \cdot 100 = 2500 \text{ г} = 2,5 \text{ кг.}</math>  <b>Ответ: 2,5 кг.</b></p>								
85	<p>Установите соответствие между действием экспериментатора при приготовлении раствора и прибором (химической посудой) для осуществления этого действия.</p> <p><b>ответ</b></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>измерение плотности раствора</td> <td>ареометр</td> </tr> <tr> <td>взятие навески вещества (соли)</td> <td>весы</td> </tr> <tr> <td>растворение навески соли</td> <td>химический стакан, стеклянная палочка</td> </tr> <tr> <td>отмеривание необходимого объема растворителя (воды)</td> <td>мерный цилиндр</td> </tr> </table>	измерение плотности раствора	ареометр	взятие навески вещества (соли)	весы	растворение навески соли	химический стакан, стеклянная палочка	отмеривание необходимого объема растворителя (воды)	мерный цилиндр
измерение плотности раствора	ареометр								
взятие навески вещества (соли)	весы								
растворение навески соли	химический стакан, стеклянная палочка								
отмеривание необходимого объема растворителя (воды)	мерный цилиндр								

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.01.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

## 5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
<p><b>ОПК-1</b> Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики</p> <p><b>ИД1</b><sub>ОПК-1</sub> – Демонстрирует знания основ математики, физики, химии, применяет физико-математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности</p> <p><b>ИД2</b><sub>ОПК-1</sub> – Применяет знания основ физических явлений и химических процессов; основные законы физики, химии, механики в профессиональной деятельности</p> <p><b>ИД3</b><sub>ОПК-1</sub> – Анализирует стандартные задачи в профессиональной деятельности с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний</p>					
<b>Знать</b> основные законы, методы химии, положения теорий химии; основные закономерности протекания химических процессов; общие свойства основных классов неорганических веществ и химических элементов	Контрольная работа	Содержание решения задач контрольной работы	Студент самостоятельно решил задания предложенной контрольной работы	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Студент не решил предложенные задания контрольной работы	не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Тестовые задания	Результат тестирования	Более 60 % правильных ответов	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Менее 60 % правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Уровень владения материалом	Студент дал полный и последовательный ответ на вопросы	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Студент не дал ответ на поставленные вопросы	не зачтено	не освоена (недостаточный)
<b>Уметь</b> на практике применять основные положения химических теорий, законов и методы химии для решения задач профессиональной деятельности, решать задачи химии с применением основных законов; на практике применять знание основ закономерностей протекания химических процессов, решать задачи по	Опросы по лабораторной работе	Уровень владения материалом	Содержание отчета по лабораторной работе соответствует поставленной задаче, получены верные результаты, которые грамотно оформлены и представлены	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Содержание отчета по лабораторной работе не соответствует поставленной задаче, получены некорректные результаты, которые неверно интерпретированы	не зачтено	не освоена (недостаточный)

химической кинетике и термодинамике; проводить анализ стандартных задач профессиональной деятельности на основе знаний химических свойств неорганических веществ, анализировать свойства соединений на основании экспериментов					
<b>Владеть</b> навыками применения соответствующего физико-математического аппарата при решении задач профессиональной деятельности, навыками решения задач с применением основных законов и методов химии; навыками применения основных законов химии в профессиональной деятельности, навыками решения задач химической кинетики и термодинамики; навыками обработки результатов химического эксперимента навыками применения знаний химии в профессиональной деятельности	Кейс-задания	Содержание решения кейс-задачи	Бакалавр разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе теоретических знаний	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Бакалавр не решил поставленную задачу, не предложил вариантов решения	не зачтено	не освоена (недостаточный)

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) ИД2 – Применяет знания основ профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности					
<b>Знать</b> свойства растворов; основные закономерности протекания химических реакций	Собеседование (зачет)	Уровень владения материалом	Обучающийся дал полный и последовательный ответ на вопросы	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся не дал ответ на поставленные вопросы	не зачтено	не освоена (недостаточны)

					й)
<b>Уметь</b> выполнять химические лабораторные операции при проведении экспериментов по изучаемым разделам химии	Опросы по лабораторной работе	Уровень владения материалом	Содержание отчета по лабораторной работе соответствует поставленной задаче, получены верные результаты, которые грамотно оформлены и представлены	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Содержание отчета по лабораторной работе не соответствует поставленной задаче, получены некорректные результаты, которые неверно интерпретированы	не зачтено	не освоена (недостаточный)
<b>Владеть</b> навыками обработки результатов химического эксперимента	Кейс-задания	Содержание решения кейс-задачи	Обучающийся грамотно организовал работу группы исследователей, которая разобралась в предложенной конкретной ситуации и решила поставленную задачу на основе теоретических знаний	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Группа исследователей, созданная обучающимся, не в полной мере разобралась в предложенной конкретной ситуации и не полностью решила поставленную задачу	не зачтено	не освоена (недостаточный)