

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 И.Ю.Черникова

« 24 » сентября 20 24 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Химия  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** специалитет  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 180 (5)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 21.05.01 Прикладная геодезия  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Инженерная геодезия (СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – развитие и углубление знаний по химическим законам и теориям как составной части подготовки студентов по фундаментальным наукам; формирование у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения; формирование осознанной необходимости химических знаний при решении профессиональных и экологических задач.

Задачи учебной дисциплины:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- изучить основные химические законы и теории, общие закономерности протекания химических процессов;
- уметь проводить химические исследования и выявлять химическую сущность проблем в профессиональной деятельности;
- сформировать навыки работы с химической аппаратурой, веществами и материалами.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- вещество, его строение, свойства, идентификация и анализ;
- химические процессы и общие закономерности их протекания;
- химические системы и смещение равновесия в них.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-1ОПК-1	– основные химические теории, законы, формулы и методы решения задач, необходимых в профессиональной деятельности;	Знает способы применения естественнонаучных и общетехнических знаний; принципы производства измерений на поверхности Земли, отображения ситуации и рельефа на картах и планах, построения геодезических сетей и распространения систем координат на местности; понятия о форме и размерах Земли, ее гравитационном поле, системах высот; принципы построения геодезических систем координат и преобразования координат, фундаментальных астрономо-геодезических сетей; существующие методы космической геодезии; принципы фотограмметрических лазерных радиотехнических методов наблюдений ИСЗ; понятия о системах отсчета, о координатно-временном обеспечении объектов посредством применения ГНСС.	Экзамен
ОПК-1	ИД-2ОПК-1	– применять основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений для решения профессиональных задач.	Умеет использовать математические модели и методы при решении профессиональных задач; использовать основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин; фундаментальные знания в области геодезии для решения производственных и исследовательских задач.	Индивидуальное задание
ОПК-1	ИД-3ОПК-1	– инструментарием для решения химических задач в профессиональной деятельности;	Владеет основными методами решения задач, используемыми в естественнонаучных и общетехнических	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		– информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и соединений.	дисциплинах; навыками ведения исследовательской деятельности; навыками организации геодезического производства.	

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	34	34	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	8	8	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	12	12	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
4-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Элементы химической термодинамики и кинетики	4	10	0	14
Основы химической термодинамики. Тепловые эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Термохимические законы и уравнения. Энтальпия образования химических соединений. Энтропия, энергия Гиббса и их изменение в химических процессах. Направление протекания химических реакций. Метод Улиха. Кинетика и химическое равновесие. Скорость химических реакций. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле-Шателье. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Правило ВантГоффа. Уравнение Аррениуса. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ.				
Периодический закон в свете строения атома.	2	0	4	16
Электронное строение атома. Квантовые числа. Принцип запрета Паули, правило Гунда. Возбужденное состояние атомов и ионов. Энергия ионизации, энергия сродства атома к электрону. Электроотрицательность. Химическая связь. Основные типы и характеристики связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и группах периодической системы Д.И.Менделеева.				
Растворы.	4	10	4	14
Классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Теория электролитической диссоциации. Диссоциация сильных и слабых электролитов. Факторы, влияющие на процесс диссоциации. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Ионные реакции в растворах. Гидролиз солей.				
Металлические материалы.	4	6	0	14
Кристаллическое строение металлов. Получение и химические свойства металлов. Взаимодействие металлов с кислотами. Электронный баланс. Электродные потенциалы металлов. Электродвижущая сила гальванического				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
элемента и ее измерение. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста. Химическая и концентрационная поляризация электродов. Перенапряжение водорода. Электролиз растворов и расплавов солей. Катодные и анодные процессы при электролизе. Растворимые и нерастворимые аноды.				
Окислительно-восстановительные процессы	4	8	0	14
Химическая и электрохимическая коррозия. Кислородный электрод. Кислородная и водородная деполяризация. Термодинамика коррозионных процессов. Способы защиты металлов от коррозии. Полимеры и пластмассы.				
ИТОГО по 4-му семестру	18	34	8	72
ИТОГО по дисциплине	18	34	8	72

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Строение атома
2	Химическая связь
3	Способы выражения концентрации растворов
4	Свойства растворов электролитов

#### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	ТБ. Классы неорганических соединений
2	Элементы химической термодинамики
3	Скорость химических реакций и химическое равновесие
4	Определение концентрации раствора
5	Электролитическая диссоциация
6	Водородный показатель растворов кислот и оснований
7	Гидролиз солей
8	Гальванический элемент

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
9	Электролиз
10	ОВР
11	Взаимодействие металлов с кислотами
12	Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии
13	Полимеры

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов. 7-е изд., стер. Москва : Высшая школа, 2008. 743 с.	134
2	Глинка Н. Л. Общая химия : учебное пособие. Стер. Москва : КНОРУС, 2014. 749 с. 47,0 усл. печ. л.	6
3	Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие для вузов / Коровин Н. В., Кулешов Н. В., Гончарук О. Н., Камышова В. К., Ланская И. И. 6-е изд., стер. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. 490 с. 25,83 усл. печ. л.	5
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Артеменко А. И. Органическая химия для нехимических направлений подготовки : учебное пособие. 3-е изд., испр. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. 605 с. 31,92 усл. печ. л.	6
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Химия : учебно-методическое пособие / Пан Л. С., Томчук Т. К., Черанева Л. Г., Старкова Г. А. Пермь : ПНИПУ, 2024. 130 с. 8,187 усл. печ. л.	4
2	Химия. Свойства простых веществ и соединений : справочное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2019. 53 с. 3,375 усл. печ. л.	105
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов. 13-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2023. 744 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RULANRU-LAN-BOOK-267359">https://elib.pstu.ru/Record/RULANRU-LAN-BOOK-267359</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Ахметов Н. С., Азизова М. К., Бадыгина Л. И. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии. 6-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 368 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RULANRU-LAN-BOOK-211658">https://elib.pstu.ru/Record/RULANRU-LAN-BOOK-211658</a>	сеть Интернет; свободный доступ



Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Химия. Свойства простых веществ и соединений : справочное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2019. 53 с. URL: <a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRP/Uelib6695">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRP/Uelib6695</a> (дата обращения: 20.09.2024).	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRP/Uelib6695">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRP/Uelib6695</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Глинка Н. Л., Попков В. А., Бабков А. В. Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для вузов. 20-е изд. Москва : Юрайт, 2023. 353 с	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUURAIT512502">https://elib.pstu.ru/Record/RUURAIT512502</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Индивидуальные задания по химии : методические указания для самостоятельной работы студентов. Пермь : ПНИПУ, 2016. URL: <a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRP/Uelib6124">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRP/Uelib6124</a> (дата обращения: 20.09.2024).	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRP/Uelib6124">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRP/Uelib6124</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Соколова Т. С. Химия. Классы неорганических соединений. Пермь : ПНИПУ, 2018. URL: <a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRP/Uelib4654">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRP/Uelib4654</a> (дата обращения: 20.09.2024)	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRP/Uelib4654">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRP/Uelib4654</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Черанева Л. Г. Органические соединения. Углеводороды. Пермь : ПНИПУ, 2011. URL: <a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRP/Uelib4671">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRP/Uelib4671</a> (дата обращения: 20.09.2024).	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRP/Uelib4671">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRP/Uelib4671</a>	сеть Интернет; свободный доступ

### **6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

### **6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Наименование	Ссылка на информационный ресурс

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Elsevier "Freedom Collection"	<a href="https://www.elsevier.com/">https://www.elsevier.com/</a>
База данных Springer Nature e-books	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> <a href="http://jwww.springerprotocols.com/">http://jwww.springerprotocols.com/</a> <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a> <a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a> <a href="http://npg.com/">http://npg.com/</a>
База данных Wiley Journals	<a href="http://onlinelibrary.wiley.com/">http://onlinelibrary.wiley.com/</a>
База данных компании Springer Customer Service Center GmbH	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> <a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a> <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a> <a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a> <a href="http://npg.com/">http://npg.com/</a>
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="https://elib.pstu.ru/">https://elib.pstu.ru/</a>
Образовательная платформа Юрайт	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRsmart	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
База данных компании EBSCO	<a href="https://www.ebsco.com/">https://www.ebsco.com/</a>

## 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Выпрямитель	1
Лабораторная работа	Дистиллятор	1
Лабораторная работа	Лабораторные вытяжные шкафы	2
Лабораторная работа	Лабораторные столы	16
Лабораторная работа	pH - метры	5
Лабораторная работа	Сушильный шкаф	1
Лабораторная работа	Тестер (ампервольтметр)	4
Лабораторная работа	Электрические плитки	2
Лабораторная работа	Электронные весы	4
Лекция	Мультимедийный класс, проектор потолочного крепления Panasonic PT-W 430	1
Практическое занятие	Компьютерный класс. Персональные компьютеры "Декада"	5

## **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Химия»

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

**Направление подготовки:** 21.05.01 Прикладная геодезия

Пермь 2024

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Предусмотрены аудиторные лекционные, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине.

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала и в ходе лабораторных и практических занятий, а также на экзамене. Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

### **1. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений проводится в форме защиты лабораторных и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

#### **2.2.1. Защита лабораторных занятий**

Всего запланировано 17 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **2.2.2. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 5 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Элементы химической термодинамики и кинетики», вторая КР – по модулю 2 «Периодический закон в свете строения атома», третья КР – по модулю 3 «Растворы», четвертая КР – по модулю «Металлические материалы», пятая КР – по модулю «Окислительно-восстановительные процессы».

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений

всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3.2. Оценка уровня сформированности компетенций**

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

## ЗАДАНИЯ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
3 раза 6 раз <b>16 раз</b> 64 раза	При увеличении концентрации газов в 4 раза скорость реакции выветривании горных пород, $\text{CaCO}_3(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ изменится в	ОПК-8
Zn <b>Li</b> Ag Fe	При низкой температуре с водой с образованием растворимого гидроксида взаимодействует:	ОПК-8
70 44 <b>110</b> 22,4	Масса 2,5 моль углекислого газа равна (г):	ОПК-8
катализатором окислителем <b>восстановителем</b> газогидратом	Метан, который является основным компонентом природного газа, в реакции горения на воздухе $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ является	ОПК-8
<b>34,2</b> 33,6 30,2 27,9	Массовая доля вещества в растворе, полученном смешением 250 г раствора с массовой долей 25% и 400 г раствора с массовой долей 40%, составит (%)	ОПК-8
присутствии иона степени диссоциации химической активности <b>содержании иона</b>	Количественный анализ дает представление о следующих характеристиках:	ОПК-8
+4	Степень окисления углерода в составе известняка $\text{CaCO}_3$ равна	ОПК-8
в сторону продуктов реакции (вправо)	В какую сторону сместится химическое равновесие в системе $\text{CH}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightleftharpoons 3\text{H}_2(\text{г}) + \text{CO}(\text{г}) - Q$ при понижении парциального давления водорода	ОПК-8
30г	Какая масса кислорода затрачена, если в реакции $\text{C}(\text{т}) + \text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + 412 \text{ кДж}$ выделилось 1030 кДж теплоты	ОПК-8
Возрастает	Как изменяется энтропия при растворении твердых веществ в воде?	ОПК-8
109°	Каков угол между связями в молекуле метана $\text{CH}_4$ ?	ОПК-8
$\text{pH} = -\lg [\text{H}^+]$	Напишите формулу для расчета водородного показателя pH	ОПК-8
0,01	Чему равна молярная концентрация (моль/дм <sup>3</sup> ) соляной кислоты HCl при pH=2	ОПК-8
Слабые электролиты	Электролиты, степень диссоциации которых меньше 10%	ОПК-8
3	Сколько стадий диссоциации имеет слабый электролит $\text{H}_3\text{PO}_4$ , получаемый при обработке природных фосфатов?	ОПК-8
положительно заряженные ионы	Катионы - это	ОПК-8
0,030	Число молей NaOH в 150 см <sup>3</sup> 0,2 М раствора	ОПК-8



	гидроксида натрия равно:	
нет	Возможен ли гидролиз раствора нитрата натрия	ОПК-8
-0,819 В	Потенциал цинкового электрода ( $\varphi_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^0 = -0,76 \text{ В}$ ) при концентрации ионов $\text{Zn}^{2+}$ в растворе электролита 0,01 моль/дм <sup>3</sup> равен	ОПК-8
Система (устройство), позволяющее получать электрический ток за счет проведения химической реакции	Гальванический элемент- это	ОПК-8
1,1 В	Определите ЭДС гальванического элемента, если электродный потенциал цинкового электрода равен - 0,8 В, а электродный потенциал медного электрода равен 0,3 В.	ОПК-8
Процессом восстановления	Процесс присоединения электронов атомом, молекулой или ионом называется	ОПК-8
4	Количество электронов, которые теряет атом углерода при нагревании угля по реакции $2\text{C} + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{S} + 2\text{CO}_2$ , равно	ОПК-8
$\text{Mn} - 2\text{e} = \text{Mn}^{2+}$ (или окисление марганца)	При работе марганец-медного гальванического элемента на аноде происходит процесс:	ОПК-8
4	Коэффициент перед окислителем в уравнении реакции $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ равен	ОПК-8
серебро	При электролизе раствора нитрата серебра на катоде образуется	ОПК-8
процесс самопроизвольного разрушения металла при его взаимодействии с окружающей средой	Коррозией называется (дайте определение)	ОПК-8
9	Сумма коэффициентов перед веществами в реакции получения никеля, протекающей при обработке его оксидной руды алюминием $\text{NiO} + \text{Al} \rightarrow \text{Ni} + \text{Al}_2\text{O}_3$ , равна	ОПК-8
вещества, которые уменьшают скорость коррозии (или вещества, тормозящие химические реакции; или вещества, которые предотвращают или замедляют нежелательные процессы)	Ингибиторы - это	ОПК-8
84 000	Молярная масса полиэтилена (г/моль), состоящего из 3000 мономерных звеньев, равна	ОПК-8