

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

« 23 » сентября 20 24 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Химия  
(наименование)

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

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

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

**Направление подготовки:** 21.03.01 Нефтегазовое дело  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Нефтегазовое дело (общий профиль, 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
ОПК-1	ИД-1ОПК-1	<ul style="list-style-type: none"><li>• знать: – основные химические теории, законы, формулы и методы решения задач, необходимых в профессиональной деятельности;</li></ul>	Знать способы решения задач, относящихся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	Экзамен
ОПК-1	ИД-2ОПК-1	<ul style="list-style-type: none"><li>• уметь: – применять основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений для решения профессиональных задач.</li></ul>	Уметь решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	Индивидуальное задание

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-3ОПК-1	владеть: –инструментарием для решения химических задач в профессиональной деятельности; – информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и соединений	Владеть навыками решения задач, относящихся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	Защита лабораторной работы

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	64	64	
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)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	80	80	
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	
1-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
Растворы электролитов и неэлектролитов	4	10	2	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.				
Металлические материалы и окислительно-восстановительные процессы	8	12	2	28
Кристаллическое строение металлов. Получение и химические свойства металлов. Взаимодействие металлов с кислотами. Элек-тронный баланс. Электродные потенциалы металлов. Электродвижущая сила гальванического 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. Химическая и электрохимическая коррозия. Водородный электрод. Кислородная и водородная деполаризация. Термодинамика коррозионных процессов. Способы защиты металлов от коррозии.				
Органические соединения	6	12	4	38
Алканы. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Методы синтеза. Реакции радикального замещения, крекинг. Циклоалканы. Алкены. Реакции электрофильного присоединения. Способы получения. Полимеры. Натуральный и синтетический каучуки. Алкины. Способы получения и свойства. Арены. Бензол. Признаки ароматичности. Реакции электрофильного замещения в бензольном кольце. Природные источники углеводородов. Природный и попутный газы. Нефть. Каменный уголь.				
ИТОГО по 1-му семестру	18	34	8	80
ИТОГО по дисциплине	18	34	8	80

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Свойства растворов электролитов и неэлектролитов

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование темы практического (семинарского) занятия</b>
2	Электрохимические свойства металлов
3	Предельные и непредельные углеводороды. Получение, свойства и применение.
4	Ациклические и ароматические углеводороды. Правило ориентации в бензольном кольце.

#### Тематика примерных лабораторных работ

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование темы лабораторной работы</b>
1	ТБ. Классы химических соединений
2	Определение концентрации раствора методом титрования
3	Электролитическая диссоциация
4	Определение рН растворов
5	Гидролиз солей
6	Свойства растворов электролитов
7	Взаимодействие металлов с кислотами
8	Гальванический элемент
9	Электролиз растворов
10	Термодинамика электрохимической коррозии
11	Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии
12	Получение и свойства предельных углеводородов
13	Получение и свойства этиленовых углеводородов
14	Получение и свойства ацетиленовых углеводородов
15	Ароматические углеводороды
16	Полимеры и пластмассы

## 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	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
2	Глинка Н. Л. Общая химия : учебное пособие. Стер. Москва : КНОРУС, 2014. 749 с. 47,0 усл. печ. л.	6

3	Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов. 14-е изд., перераб. Москва : Академия, 2013. 489 с. 40,3 усл. печ. л.	29
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Глинка Н. Л. Общая химия : учебное пособие для вузов. Стер. Москва : КНОРУС, 2012. 749 с. 47,0 усл. печ. л.	4
2	Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов. 12-е изд., испр. Москва : Высшая школа, 2010. 557 с.	74
<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. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии : учебное пособие / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1716-2. — Текст : электронный	<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
Дополнительная литература	Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия / Н. С. Ахметов. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 744 с. — ISBN 978-5-507-45394-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/267359">https://e.lanbook.com/book/267359</a> (д	<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

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Черанева Л. Г. Органические соединения. Углеводороды / Л. Г. Черанева, Т. К. Томчук, Л. С. Пан, Г. А. Старкова, О. В. Нагорный. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2011.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib4671">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib4671</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 / сост. Л. Г. Черанева [и др.]. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2016.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6124">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6124</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Соколова Т. С. Химия. Классы неорганических соединений / Т. С. Соколова, Г. А. Старкова. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2018.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib4654">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib4654</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Химия. Свойства простых веществ и соединений: справочное пособие / Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Сост. Т. С. Соколова [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6695">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6695</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	Аквадистиллятор	1
Лабораторная работа	Весы лабораторные	4
Лабораторная работа	Выпрямитель напряжения	1
Лабораторная работа	Комплект лабораторной посуды	2
Лабораторная работа	Лабораторные столы	16
Лабораторная работа	Мультиметр цифровой	4
Лабораторная работа	Панель варочная	2
Лабораторная работа	Печь муфельная	1
Лабораторная работа	pH - метр	5
Лабораторная работа	Шкаф вытяжной ШВЕН	1
Лабораторная работа	Шкаф сушильный Ulab UT	1
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:** 21.03.01 Нефтегазовое дело

Пермь 2024

## Общие положения

**Фонд оценочных средств (ФОС)** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Химия" является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины (РПД). ФОС 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. ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### 1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины "Химия" запланировано в течение одного семестра (1 семестра учебного плана).

Предусмотрены аудиторные лекционные и практические занятия, лабораторные работы, 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, защите отчетов по лабораторным работам и в ходе практических занятий, а также на экзамене (табл. 1.1)

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Итоговый
	С	ТО	ОЛР /ОПР	Т	Экзамен
Усвоенные знания					
3.1. • знать: – основные химические теории, законы, формулы и методы решения задач, необходимых в профессиональной деятельности;	С	ТО	ОЛР ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
Освоенные умения					
У.1. • уметь: – применять основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений для решения профессиональных задач.	С	ТО	ОЛР ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
Приобретенные владения					

<p>В.1. владеть: –инструментарием для решения химических задач в профессиональной деятельности; – информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и соединений</p>	С	ТО	ОЛР ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
---	---	----	------------	---	----------------

*С - собеседование по теме; ТО - коллоквиум (теоретический опрос); КЗ - кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР - отчет по лабораторной работе; ОПР - отчет по практической работе; Т/КР - рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ - теоретический вопрос; ПЗ - практическое задание; КЗ - комплексное задание экзамена.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## 2. 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 обучающихся, 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 с целью контроля исходного уровня подготовленности обучающегося и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

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

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучающимися отдельных компонентов "знать" и "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, проводимый на следующей неделе после прохождения каждого теоретического раздела дисциплины, и промежуточный, осуществляемый во время каждого контрольного мероприятия внутри тематического раздела дисциплины;

- межсессионная аттестация с целью единовременного подведения 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, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты отчетов по лабораторным работам и тестирования или проверки рубежных контрольных работ после изучения каждого тематического модуля учебной дисциплины.

### 2.2.1. Защита отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям

Всего запланировано 16 лабораторных работ и 4 практических занятий. Типовые темы лабораторных работ и практических занятий приведены в РПД.

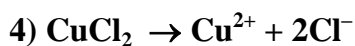
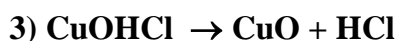
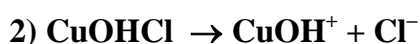
### 2.2.2. Рубежное тестирование

Запланировано 3 рубежных тестирования после освоения студентами каждого модуля дисциплины:

1. Растворы электролитов и неэлектролитов
2. Металлические материалы и окислительно-восстановительные процессы
3. Органические соединения

#### **Типовые тестовые задания для первого модуля:**

1. Электролитической диссоциации гидроксохлорида меди в водном растворе по первой ступени соответствует уравнение:



2. При  $\text{pH} = 1$  и степени диссоциации 100% концентрация (моль/дм<sup>3</sup>) соляной кислоты в растворе равна

- 1)  $10^{-2}$       2)  $10^{-3}$       3)  $10^{-13}$       4)  $10^{-1}$

3. Из приведенных ниже солей гидролизу не подвергается:

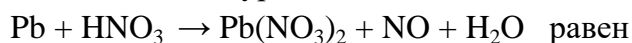
- 1)  $\text{CuSO}_4$       2)  $\text{NaNO}_2$       3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$       4)  $\text{Fe}(\text{CH}_3\text{COO})_3$

**Типовые тестовые задания для второго модуля:**

1. При работе гальванического элемента, состоящего из железного и никелевого электродов, погруженных в растворы их сульфатов с концентрацией 0,01 моль/дм<sup>3</sup>, на катоде будет протекать реакция ...

- 1)  $\text{Fe}^{2+} + 2\text{e} = \text{Fe}^0$     2)  $\text{Ni}^{2+} + 2\text{e} = \text{Ni}^0$   
3)  $\text{Ni}^0 - 2\text{e} = \text{Ni}^{2+}$     4)  $\text{Fe}^0 - 2\text{e} = \text{Fe}^{2+}$

2. Коэффициент перед окислителем в уравнении



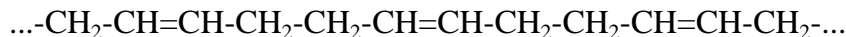
- 1) 4      2) 8      3) 3      4) 1

3. Вещество, которое снижает скорость коррозии, называется

- 1) активатор      2) ингибитор      3) протектор      4) окислитель

**Типовые тестовые задания для третьего модуля:**

1. Укажите структурное звено макромолекулы:



- 1)  $-\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}-$     2)  $-\text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2-$     3)  $=\text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} =$   
4)  $-\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2-$

2. Гомологами являются

- 1) этен и метан  
2) пропан и бутан  
3) этин и этен  
4) бутан и бутен-1

3. В молекуле ацетиленов имеются

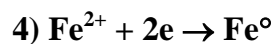
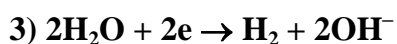
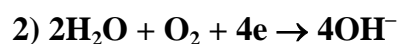
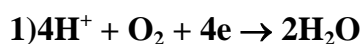
- 1) две  $\sigma$ - и две  $\pi$ -связи  
2) три  $\sigma$ - и одна  $\pi$ -связь  
3) три  $\sigma$ - и две  $\pi$ -связи  
4) одна  $\sigma$ - и две  $\pi$ -связи

**Аналогично для тестирований по всем модулям:**

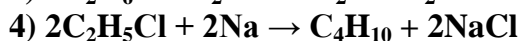
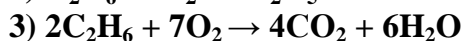
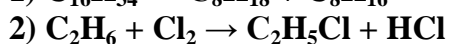
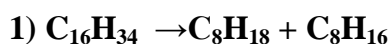
1. Молярная концентрация 20 %-ного раствора сульфата аммония ( $M=132$  г/моль) с плотностью раствора 1,23 г/см<sup>3</sup> равна (моль/дм<sup>3</sup>)

- 1) 1,26      2) 1,76      3) 2,86      4) 1,86

2. При атмосферной коррозии оцинкованного железа при нарушении покрытия на катоде происходит процесс:



3. Реакция Вюрца:



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

### 2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль по дисциплине)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля, а также успешная защита отчетов по всем лабораторным работам и практическим занятиям.

Промежуточная аттестация в форме экзамена по дисциплине проводится по билетам. Билет содержит теоретический вопрос для проверки усвоенных знаний, практическое задание для проверки освоенных умений и комплексное задание для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

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

#### 2.3.1. Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине

Типовые теоретические вопросы для проверки знаний на экзамене:

1. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Индикаторы. Определите pH раствора, содержащего 1,4 г гидроксида калия в 250 см<sup>3</sup> раствора.

2. Защита от коррозии с помощью металлических покрытий. Методы нанесения покрытий. Катодные и анодные покрытия. Приведите примеры. Какие из них более надежны в эксплуатации?

3. Полимеры. Получение. Структура макромолекул: линейные, разветвленные, сетчатые. Аморфные состояния полимеров. Термомеханическая кривая.



Типовые практические задания для проверки умений на экзамене:

1. Напишите уравнения диссоциации следующих электролитов: угольной кислоты, фосфата аммония, гидроксида стронция, гидросульфата меди, гидросульфида калия. Для слабых электролитов напишите выражение для  $K_d$ .
2. Метод электронно-ионного баланса. Составление уравнений полуреакций. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций методом ионно-электронного баланса и рассчитайте возможность и полноту их протекания.
  1.  $\text{Cr} + \text{NaNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaNO}_2 + \dots$
  2.  $\text{MnSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{MnO}_2 + \dots$
3. Принцип работы гальванического элемента. Напишите уравнения катодного и анодного процессов. Определите ЭДС гальванического элемента, в котором происходит реакция
$$\text{NiSO}_4 + \text{Mg} \rightarrow \text{Ni} + \text{MgSO}_4,$$

Типовые комплексные задания для проверки владений на экзамене:

1. Определите влияние  $P_{\text{H}_2}$  и pH на равновесный потенциал водородного и кислородного электродов. В каком случае  $\varphi_{2\text{H}^+/\text{H}_2}$  будет больше: а) в растворе при pH = 2 на воздухе? б) в 0,05 М растворе  $\text{H}_2\text{SO}_4$  на воздухе? Кислородный электрод. Вычислите потенциал кислородного электрода на воздухе ( $P_{\text{O}_2} = 0,21$  атм) в 0,01 М растворе HCl.
2. Объясните, почему некоторые металлы нельзя получить электролизом раствора их солей. Какие факторы влияют на процесс? Определите, возможность выделения кадмия из 0,01 М раствора сульфата кадмия на никелевом катоде при pH = 4. Проведите расчеты и напишите уравнения процессов на электродах.
3. При первичной перегонке нефти можно получить около 20 % бензина и около 60 % мазута. При последующей переработке мазута можно дополнительно получить около 60 % бензина. *Вычислите, сколько бензина (по массе) можно получить этими методами из 1 т нефти.*

Перечень типовых ситуационных заданий и кейсов для проверки умений и владений представлен в приложении 1.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта билетов хранится на выпускающей кафедре.

### 2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме оценки уровня сформированности компонентов "знать", "уметь" и "владеть" заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля в процессе промежуточной аттестации.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения в процессе промежуточной аттестации 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 путем выборочного контроля в процессе промежуточной аттестации считается, что полученная оценка за компонент проверяемой 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. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале.

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

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

### Задания по образовательной программе

Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Наименование дисциплины, формирующей компетенцию
метан, этан, пропан	Три первых представителя гомологического ряда алканов	ОПК-1	Химия
реакции замещения	Какой тип реакций характерен для алканов	ОПК-1	Химия
вещества, имеющие одинаковый состав, но разное строение и свойства	Какие вещества называют изомерами	ОПК-1	Химия
реакции полимеризации и поликонденсации	Какие реакции проводят для получения полимеров	ОПК-1	Химия
Растворитель и растворенное вещество	Составные части раствора	ОПК-1	Химия
Твердые, жидкие, газообразные	Классификация растворов по агрегатному состоянию	ОПК-1	Химия
0,01	Чему равна молярная концентрация (моль/дм <sup>3</sup> ) соляной кислоты HCl при pH=2	ОПК-1	Химия
1	Сколько стадий диссоциации имеет соль Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ?	ОПК-1	Химия
2	Сколько стадий диссоциации Имеет слабый электролит H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ?	ОПК-1	Химия
ионы водорода и анионы кислотных остатков	Какие ионы образуют кислоты при диссоциации?	ОПК-1	Химия
Графит (или уголь), платина, свинец, нержавеющая сталь	Перечислите не менее трех нерастворимых анодов при электролизе	ОПК-1	Химия
положительно	Катионы - это	ОПК-1	Химия

заряженные ионы			
Слабые электролиты	Электролиты, степень диссоциации которых меньше 30%	ОПК-1	Химия
Химическая, Электрохимическая	Виды коррозии металлов по механизму	ОПК-1	Химия
10	После уравнивания сумма коэффициентов в уравнении реакции $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ равна	ОПК-1	Химия
+6	Степень окисления серы в $\text{K}_2\text{SO}_4$ равна	ОПК-1	Химия
Катодные и анодные	Какие металлические покрытия применяют для защиты металлов от коррозии?	ОПК-1	Химия
-1,1 В	Равновесный электродный потенциал цинкового электрода равен -0,8 В, равновесный электродный потенциал медного электрода равен 0,3 В. Определите ЭДС.	ОПК-1	Химия
2 М	Литр раствора содержит 196 г серной кислоты. Молярная концентрация этого раствора равна	ОПК-1	Химия
-0,819	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-1	Химия

7	Нейтральным считается раствор с рН	ОПК-1	Химия
4	Число атомов углерода в молекуле бутана равно	ОПК-1	Химия
$10^{-3}$	Концентрация гидроксида калия в растворе, рН которого равен 11, составляет, моль/дм <sup>3</sup> ...	ОПК-1	Химия
6	Количество электронов, которые принял атом серы в уравнении реакции $3\text{Mg} + 4\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})} = 3\text{MgSO}_4 + \text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$ , равно	ОПК-1	Химия
катализаторы протоморы <b>ингибиторы</b> протекторы	Вещества, которые уменьшают скорость коррозии (или вещества, тормозящие химические реакции; или вещества, которые предотвращают или замедляют нежелательные процессы) называются	ОПК-1	Химия
$\text{K}_2\text{SO}_4$ $\text{HNO}_3$ $\text{Ba}(\text{OH})_2$ $\text{H}_2\text{SO}_3$	Слабым электролитом является	ОПК-1	Химия
окисление <b>восстановление</b> перенапряжение поляризация	Процесс присоединения электронов атомом, молекулой или ионом называется	ОПК-1	Химия
да	Будет ли этилен обесцвечивать бромную воду	ОПК-1	Химия
$\text{C}_n\text{H}_{2n}$ <b><math>\text{C}_n\text{H}_{2n+2}</math></b> $\text{C}_n\text{H}_{2n+4}$ $\text{C}_n\text{H}_n$	Общая формула алканов	ОПК-1	Химия

одну две <b>три</b> не диссоциирует	Дигидрофосфат натрия имеет ступеней диссоциации	ОПК-1	Химия
--	--	-------	-------