

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



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 03 » марта 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Химия  
(наименование)

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

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

**Общая трудоёмкость:** 108 (3)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 22.03.02 Metallургия  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Metallургия (общий профиль, СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

#### Цель дисциплины

Формирование комплекса знаний, умений и навыков по химическим законам и теориям как составной части подготовки студентов по фундаментальным наукам; формирование естественнонаучного мировоззрения и осознанной необходимости химических знаний при решении профессиональных и экологических задач.

#### Задачи дисциплины

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

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

#### Объектами дисциплины являются

- вещество, его строение, свойства, превращения, 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	Знает общие закономерности протекания химических процессов, строение и химические свойства простых веществ и соединений	Знает основы математики, физики, химии, сопротивления материалов, теплотехники, электротехники, информатики и моделирования	Зачет
ОПК-1	ИД-2ОПК-1	Умеет использовать методы теоретического и экспериментального исследования химических процессов и систем в профессиональной деятельности	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Контрольная работа

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	Владеет навыками решения химических проблем и применения основных веществ и соединений при решении профессиональных задач	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	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:	46	46	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- 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)	62	62	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

### 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
1-й семестр				
Строение вещества.	2	2	4	12
Квантовые числа. Строение электронной оболочки атомов. Возбужденное состояние атомов и ионов. Правило Гунда. Ковалентность. Периодический закон. Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и группах периодической системы Д.И.Менделеева. Химическая связь. Виды связи. Метод валентных схем.				

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	4	2	16
Тепловые эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Стандартная энтальпия образования веществ. Энтропия, энергия Гиббса и их изменение в химических процессах. Направление протекания химических реакций. Метод Улиха. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Скорость химических реакций. Закон действия масс. Факторы, влияющие на скорость.				
Растворы. Окислительно-восстановительные процессы.	6	6	2	16
Растворы и дисперсные системы. Классификация растворов. Концентрация растворов. Растворы электролитов. Диссоциация сильных и слабых электролитов. Степень диссоциации, константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Факторы, влияющие на процесс диссоциации. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Гальванический элемент. Электродные потенциалы металлов. Уравнение Нернста. Электродвижущая сила гальванического элемента и ее измерение. Электролиз растворов и расплавов. Поляризация при электролизе. Водородный электрод. Перенапряжение водорода. Катодные и анодные процессы при электролизе.				
Химия металлов и полимеров.	6	4	0	18
Кристаллическое строение металлов. Получение и химические свойства металлов. Взаимодействие металлов с кислотами. Электронный баланс. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Кислородная и водородная деполяризация. Термодинамика коррозионных процессов. Защита от коррозии. Полимеры и олигомеры. Структура макромолекул: линейные, разветвленные, сетчатые. Получение полимеров: полимеризация и поликонденсация. Пластмассы.				
ИТОГО по 1-му семестру	18	16	8	62
ИТОГО по дисциплине	18	16	8	62

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
--------	--

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Строение электронной оболочки атома.
2	Химическая связь.
3	Термодинамические расчеты химических реакций.
4	Концентрация растворов.

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Классы химических соединений.
2	Скорость химических реакций и химическое равновесие.
3	Электролитическая диссоциация.
4	Водородный показатель растворов кислот и оснований.
5	Гальванический элемент.
6	Электролиз.
7	Взаимодействие металлов с кислотами.
8	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	[Кн. 1]: Основной курс. - Санкт-Петербург: , Лань, 2008. - (Общая химия : учебное пособие для вузов : в 3 кн.; [Кн. 1]).	99
2	Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов / Н. В. Коровин. - Москва: Академия, 2011.	128
3	Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов / Н. В. Коровин. - Москва: Академия, 2013.	30
4	Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов / Н. В. Коровин. - Москва: Высш. шк., 2010.	96
5	Основной курс. - Пермь: , Изд-во ПГТУ, 2006. - (Общая химия : учебное пособие для вузов : в 3 кн.; Кн. 1).	699
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Глинка Н.Л. Общая химия : учебное пособие / Н.Л. Глинка. - Москва: КНОРУС, 2009.	24
2	Избранные главы. - Пермь: , Изд-во ПГТУ, 2006. - (Общая химия : учебное пособие для вузов : в 3 кн.; Кн. 3).	95
3	Избранные главы. - Санкт-Петербург: , Лань, 2008. - (Общая химия : учебное пособие для вузов : в 3 кн.; [Кн. 3]).	149
4	Специальный курс. - Пермь: , Изд-во ПГТУ, 2006. - (Общая химия : учебное пособие для вузов : в 3 кн.; Кн. 2).	191
5	Специальный курс. - Санкт-Петербург: , Лань, 2008. - (Общая химия : учебное пособие для вузов : в 3 кн.; [Кн. 2]).	33
<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. Методические указания к лабораторным работам. Часть 1./ Сост. Соколова Т.С., Старкова Г.А., Фарберова Е.А., Соколова М.М., Черанева Л.Г., Томчук Т.К., Ходяшев Н.Б., Чебыкина Н.М., Вольхин В.В. – Пермь, Изд-во ПГТУ, 2008. – 52 с.	250
2	Химия. Окислительно-восстановительные процессы. Свойства элементов и их соединений. Часть 2. /Сост. Соколова Т.С., Старкова Г.А., Фарберова Е.А., Черанева Л.Г., Томчук Т.К., Тиньгаева Е.А., Сентебова Т.В., Соколова М.М., Вольхин В.В.– Пермь, Изд-во ПНИПУ, 2011. – 77 с.	250
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Индивидуальные задания по химии : методические указания для самостоятельной работы студентов / сост. Л. Г. Черанева [и др.]. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2016.	50
2	Соколова Т. С. Химия. Классы неорганических соединений / Т. С. Соколова, Г. А. Старкова. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2018.	100
3	Химия. Свойства простых веществ и соединений : справочное пособие / Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Сост. Т. С. Соколова [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2019.	120

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / 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="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib6124">http://elib.pstu.ru/vufind/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="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib4654">http://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, 2019.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6695">http://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
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="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки	<a href="https://dvs.rsl.ru/">https://dvs.rsl.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

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

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Весы лабораторные	7
Лабораторная работа	Выпрямитель	1
Лабораторная работа	Печь муфельная	1
Лабораторная работа	pH-метр	6
Лабораторная работа	Стол лабораторный	32
Лабораторная работа	Стул лабораторный	36
Лабораторная работа	Тестер	7
Лабораторная работа	Шкаф вытяжной	4
Лабораторная работа	Шкаф сушильный	1
Лекция	Мультимедиа комплекс: проектор Panasonic, ноутбук Lenovo (ноутбук Toshiba Europe GMBH).	1



Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	Таблица Менделеева	1

## **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:** 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
38.03.01 Экономика  
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов  
24.03.02 Системы управления движением и навигация  
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств  
22.03.02 Metallургия  
15.03.01 Машиностроение  
27.03.02 Управление качеством  
08.03.01 Строительство  
12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

**Квалификация выпускника:** «Бакалавр»

**Форма обучения:** Очная

**Курс:** 1

**Семестр:** 1

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч

**Форма промежуточной аттестации:** Зачёт: 1 семестр

Пермь 2023

**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.

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

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (1-го семестра учебного плана) и разбито на 4 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные 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 (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля			
	Текущий	Рубежный		Итоговый
	ТО	ОЛР	КР	Зачёт
<b>Усвоенные знания</b>				
<b>3.1</b> Знает общие закономерности протекания химических процессов	ТО1	ОЛР2	КР2	ТВ
<b>3.2</b> Знает строение и химические свойства простых веществ и соединений	ТО2	ОЛР1 ОЛР3	КР1	ТВ
<b>Освоенные умения</b>				
<b>У.1</b> Умеет использовать методы теоретического и экспериментального исследования химических процессов и систем в профессиональной деятельности		ОЛР4 ОЛР5 ОЛР6	КР2 КР3	ПЗ

<b>Приобретенные владения</b>				
<b>В.1</b> Владеет навыками решения химических проблем в профессиональной деятельности		ОЛР7 ОЛР8		ПЗ
<b>В.2</b> Владеет навыками применения основных веществ и соединений при решении профессиональных задач		ОЛР7 ОЛР8		ПЗ

*ТО – теоретический опрос; ОЛР – отчет по лабораторной работе; КР – контрольная работа; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом 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 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 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 лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

### 2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 8 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 3 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Строение вещества», вторая КР – по модулю 2 «Элементы химической термодинамики и кинетики», третья КР – по модулю 3 «Растворы. Окислительно-восстановительные процессы».

#### Типовые задания первой КР:

1. Составьте электронные формулы атомов элементов  ${}_{59}\text{Pr}$ ,  ${}_{86}\text{Rn}$ .
2. Покажите распределение электронов по энергетическим ячейкам для атома S и иона  $\text{Br}^+$ . Определите ковалентность.
3. Какой геометрической форме соответствуют молекулы:  $\text{PCl}_3$ ,  $\text{BF}_3$ . ? Охарактеризуйте полярность связи в молекуле между атомами и полярность молекулы в целом.
4. Охарактеризуйте изменение полярности связи Э-О в следующих молекулах  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ;  $\text{LiOH}$ ;  $\text{Be}(\text{OH})_2$ . Какой из гидроксидов является более сильным электролитом и почему?

Элемент	Li	Be	B	H	P	Cl	O
Электроотрицательность	1,0	1,5	2,0	2,1	2,1	3,0	3,5

по Полингу

#### Типовые задания второй КР:

1. В реакции получения ацетилена при стандартных условиях поглощается 94 кДж тепла. Составьте термохимическое уравнение (определите коэффициенты в уравнении)  $\text{CH}_{4(\text{г})} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})}$ . Какое количество тепла потребуется для разложения 1 кг метана?

Вещество	$\text{CH}_{4(\text{г})}$	$\text{C}_2\text{H}_{2(\text{г})}$	$\text{H}_{2(\text{г})}$
----------	---------------------------	------------------------------------	--------------------------

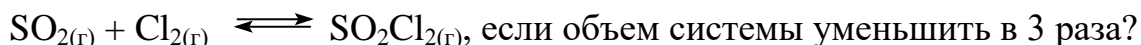
$$\Delta H_{f,298}^0, \text{ кДж/моль} \quad -75 \quad 226 \quad 0$$

2. Качественно оцените возможность протекания реакции



при низких и высоких температурах. Дайте обоснование.

3. Во сколько раз изменится скорость прямой и обратной реакции



#### **Типовые задания третьей КР:**

1. Напишите уравнения диссоциации следующих электролитов:

гидроксида кобальта (II), угольной кислоты, дигидроарсената калия, гидроксохлорида висмута (III), сульфата натрия.

Для слабых электролитов напишите выражения для  $K_d$ .

2. Определите концентрацию (г/л) раствора  $\text{Sr}(\text{OH})_2$  при  $\text{pH} = 12$ .

3. Определите объем (мл) 0,1 н раствора  $\text{NaOH}$ , который потребуется для полного осаждения ионов никеля из 50 мл 10 %-ного раствора  $\text{NiCl}_2$  с плотностью  $1,19 \text{ г/см}^3$ .

Типовые шкалы 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.

#### **2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания**

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

##### **2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине**

###### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Тепловые эффекты химических реакций.
- 2.. Химическое равновесие.
3. Диссоциация сильных и слабых электролитов.
4. Гальванический элемент.
5. Химическая и электрохимическая коррозия металлов.

**Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений и владений представлены в разделе 2.2.2. Рубежная контрольная работа.**

#### **2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете**

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

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета 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 зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

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 зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.