

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



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 25 » ноября 20 21 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ **Химия** \_\_\_\_\_  
(наименование)

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

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

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

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ **08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений** \_\_\_\_\_  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ **Строительство подземных сооружений** \_\_\_\_\_  
(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 основные законы и теории, описывающих протекание химических процессов	Знает: порядок выбора фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	Зачет

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-2ОПК-1	Умеет составить математическое описание химических процессов и явлений, выбрать исходные данные для расчета и оценить адекватность полученных результатов в профессиональной деятельности	Умеет : составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, проводить выбор и обоснование граничных и начальных условий; оценивать адекватность результатов моделирования, формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности.	Контрольная работа
ОПК-1	ИД-3ОПК-1	Владеет навыками применения химических законов и теорий при решении задач в профессиональной деятельности	Владеет навыками: применения типовых задач теории оптимизации в 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:	54	54	
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)	16	16	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
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.				
Элементы химической термодинамики и кинетики.	4	4	4	14
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	4	14
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.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Химия металлов и полимеров.	6	4	4	14
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	16	54
ИТОГО по дисциплине	18	16	16	54

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Строение электронной оболочки атома.
2	Химическая связь.
3	Термодинамические расчеты химических реакций.
4	Кинетика химических реакций и химическое равновесие
5	Концентрация растворов.
6	Уравнения диссоциации электролитов. Определение pH.
7	Электрохимия
8	Электронный баланс в ОВР

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Классы химических соединений.
2	Элементы химической термодинамики.
3	Скорость химических реакций и химическое равновесие.
4	Электролитическая диссоциация.
5	Водородный показатель растворов кислот и оснований.
6	Гальванический элемент и электролиз.

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
7	Взаимодействие металлов с кислотами.
8	Полимеры.

## 5. Организационно-педагогические условия

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

<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.</p>
--

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

<p>При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.</li> <li>2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.</li> <li>3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.</li> <li>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.</li> </ol>
---

## 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	Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов. 12-е изд., испр. Москва : Высш. шк., 2010. 557 с.	96
2	Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов. 13-е изд., перераб. и доп. Москва : Академия, 2011. 489 с. 40,3 усл. печ. л.	128
3	Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов. 14-е изд., перераб. Москва : Академия, 2013. 489 с. 40,3 усл. печ. л.	30
4	Общая химия. [Кн. 1]: Основной курс. Санкт-Петербург : Лань, 2008. 464 с.	99
5	Общая химия. Основной курс. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2006. 463 с.	698
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Глинка Н. Л. Общая химия : учебное пособие для вузов. Москва : КНОРУС, 2010. 746 с. 47,0 усл. печ. л.	50
2	Общая химия. Избранные главы. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2006. 378 с.	95
3	Общая химия. Избранные главы. Санкт-Петербург : Лань, 2008. 378 с.	149
4	Общая химия. Специальный курс. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2006. 439 с.	191
5	Общая химия. Специальный курс. Санкт-Петербург : Лань, 2008. 440 с.	33
6	Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие для вузов / Коровин Н. В., Кулешов Н. В., Гончарук О. Н., Камышова В. К. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2014. 490 с. 26,04 усл. печ. л.	52
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Не используется	1
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	Не используется	1
<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: Метод. указания для самостоятельной работы студентов / Сост. Черанева Л.Г., Соколова М.М., Томчук Т.К., Пан Л.С. – Пермь, Изд-во ПНИПУ, 2016. – 69 с.	50
2	Классы неорганических соединений: Метод. указания / Сост. Соколова Т.С., Старкова Г.А. – Пермь, Изд-во ПНИПУ, 2018. – 31 с.	100
3	Химия. Свойства простых веществ и соединений: Справ. пособие / Сост. Соколова Т.С., Старкова Г.А., Фарберова Е.А., Черанева Л.Г., Томчук Т.К. – Пермь, Изд-во ПНИПУ, 2019. – 54 с.	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, 2019е	<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>

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
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
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:** 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

**Специализация образовательной программы:** Строительство подземных сооружений

**Квалификация выпускника:** « Инженер-строитель »

**Выпускающая кафедра:** Строительного производства и геотехники

**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:**

Зачет: 1 семестр

Пермь 2021

**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 (первого семестра учебного плана). В дисциплине 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 "Химия" (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 практическим занятиям 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	
	С	ТО	ОЛР/ ОПЗ	Т/КР		Зачёт
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>З.1</b> Знает основные законы и теории, описывающих протекание химических процессов	С			Т1		ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
<b>У.1</b> Умеет составить математическое описание химических процессов и явлений, выбрать исходные данные для расчета и оценить адекватность полученных результатов в профессиональной деятельности			ОПЗ1 - ОПЗ8	Т1		ТВ
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>В.1</b> Владеет навыками применения химических законов и теорий при решении задач в профессиональной деятельности			ОЛР1 - ОЛР8	Т1		ПЗ

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; ОПЗ – отчет по практическому занятию; Т/КР – рубежное тестирование (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 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 практическим и лабораторным работам, а также рубежного тестирования.

#### **2.2.1. Защита лабораторных работ и практических занятий**

Всего запланировано 8 лабораторных работ и 8 практических занятий. Типовые темы лабораторных работ и практических занятий приведены в РПД.

Защита отчета проводится индивидуально каждым студентом. Типовые

шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы.

### **2.2.2. Рубежное тестирование**

Согласно РПД запланировано 1 рубежное тестирование после освоения студентами всех учебных модулей дисциплины.

### **2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу**

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

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

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

#### **2.4.1. 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.

#### **2.4.2. 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 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.

#### **2.4.3. 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.

**Дисциплина «ГЕОЛОГИЯ»**  
**Задания по образовательной программе**  
**08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**

**ОПК-1** способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук;

Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
Ковалентная, ионная и металлическая	Перечислите виды химической связи в веществах: $\text{Cl}_2(\text{г})$ , $\text{KCl}(\text{т})$ , $\text{Cu}(\text{т})$	ОПК-1
Насыщаемость и направленность	Перечислите два основных свойства ковалентной связи	ОПК-1
$\sigma$ – связь и $\pi$ -связь	Перечислите виды ковалентной связи по перекрытию орбиталей	ОПК-1
Линейная и тетраэдр	Какую геометрическую форму имеют простые молекулы $\text{HCl}$ и $\text{CH}_4$ ?	ОПК-1
В периоде радиус атома уменьшается слева направо. В группе радиус атома увеличивается сверху вниз (или в периоде радиус увеличивается справа налево, в группе радиус уменьшается снизу вверх)	Как меняется радиус атома в периодах и группах в таблице Менделеева?	ОПК-1
Открытые, закрытые и изолированные	Классификация систем по обмену с окружающей средой	ОПК-1
Экзотермические и эндотермические	Классификация реакций при выделении и поглощении тепла	ОПК-1
количество энергии, которое выделяется или поглощается в реакции (или количество теплоты, которое выделяется или поглощается системой при протекании химической реакции)	Тепловой эффект реакции - это	ОПК-1
Энтродия реакции меньше нуля, так как в реакции образуется меньшее число молей газа (или энтропия имеет отрицательный знак, так как в реакции образуется меньшее число молей газа)	Качественно оцените, какой знак и почему имеет энтропия реакции $\Delta S$ $2\text{NO}_2(\text{г}) = \text{N}_2\text{O}_4(\text{г})$	ОПК-1
Энергия Гиббса реакции равна $-142$ кДж (минус 142 кДж)	В реакции $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{SO}_3(\text{г})$ энтальпия и энтропия реакции составили: $\Delta H_{298}^\circ = -198$ кДж и $\Delta S_{298}^\circ = -187$ Дж/моль·К. Вычислите энергию Гиббса реакции в стандартных условиях. Ответ привести в кДж и округлить до целого значения.	ОПК-1
Средняя скорость реакции	За 15 минут концентрация	ОПК-1

равна 0,1 моль/л·мин	HI в реакции $2HI(g) \rightarrow H_2(g) + I_2(g)$ уменьшилась с 2,5 моль/л до 1 моль/л. Определите среднюю скорость (моль/л·мин) реакции.	
состояние системы, при котором скорости прямого и обратного процесса равны (или состояние реакции, при котором скорости прямой реакции и обратной реакции равны, или не изменяющееся во времени ( $P, V, T = const$ ) состояние системы, содержащей вещества, способные к взаимодействию)	Химическое равновесие – это	ОПК-1
Температура, давление, концентрация веществ	Перечислите факторы, влияющие на смещение химического равновесия	ОПК-1
Давление следует увеличить, температуру следует уменьшить	Как нужно изменить давление и температуру, чтобы сместить равновесие реакции $N_2(g) + 3H_2(g) = 2NH_3(g)$ $\Delta H < 0$ в сторону продуктов?	ОПК-1
2	Равновесие реакции $N_2(g) + 3H_2(g) \leftrightarrow 2NH_3(g)$ устанавливается при следующих концентрациях (моль/дм <sup>3</sup> ): $[N_2] = 0,01$ ; $[H_2] = 2,0$ ; $[NH_3] = 0,4$ . Вычислите константу равновесия.	
Растворитель и растворенное вещество	Составные части раствора	ОПК-1
Твердые, жидкие, газообразные	Классификация растворов по агрегатному состоянию	ОПК-1
0,01	Чему равна молярная концентрация (моль/дм <sup>3</sup> ) соляной кислоты HCl при pH = 2? Степень диссоциации HCl равна 1.	
1	Сколько стадий диссоциации имеет соль $Na_2SO_4$ ?	ОПК-1
2	Сколько стадий диссоциации имеет слабый электролит $H_2CO_3$ ?	ОПК-1
Кислоты образуют ионы водорода и анионы кислотных остатков	Какие ионы образуют кислоты при диссоциации?	ОПК-1
Графит (или уголь), платина, свинец, нержавеющая сталь	Перечислите не менее трех нерастворимых анода при электролизе	ОПК-1
Процесс самопроизвольного разрушения металла при его взаимодействии с окружающей средой	Коррозия – это (дайте определение)	ОПК-1
Химическая и электрохимическая	Классификация коррозии по механизму	ОПК-1
оксидная пленка	При пассивировании алюминия в концентрированной азотной кислоте на его	ОПК-1

	поверхности образуется	
10	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
Катодные и анодные	Какие металлические покрытия применяют для защиты металлов от коррозии?	ОПК-1
вещества, которые уменьшают скорость коррозии (или вещества, тормозящие химические реакции; или вещества, которые предотвращают или замедляют нежелательные процессы)	Ингибиторами называют	ОПК-1
соединение, из которого образуется полимер	Какое соединение называют мономером?	ОПК-1
Реакции полимеризации и поликонденсации	Какие реакции используют для получения полимеров?	ОПК-1