

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
**«Химия»**  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки:</b>	08.03.01 Строительство
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Промышленное и гражданское строительство
<b>Квалификация выпускника:</b>	«Бакалавр»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Технических дисциплин
<b>Форма обучения:</b>	Очная, заочная
<b>Курс: 1</b>	<b>Семестр: 1</b>
<b>Трудоёмкость:</b>	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч.
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>	
Зачёт: 1 семестр	

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Химия» 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 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские, лекционные 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 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 Зачёт
	С	ТО	ОЛР	Т	
<b>Усвоенные знания</b>					
3.1 знать основные химические законы и теории;		ТО <sub>1</sub>	ОЛР <sub>1-4</sub>	T <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	ТВ
3.2 знать методы теоретического и экспериментального исследования веществ, материалов, химических систем и процессов;		ТО <sub>2</sub>	ОЛР <sub>1-4</sub>	T <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	ТВ
3.3. знать возможности химических технологий в решении проблем профессиональной деятельности;		ТО <sub>3</sub>	ОЛР <sub>1-4</sub>	T <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	ТВ
3.4 знать взаимоотношения организма и среды	С <sub>1</sub>		ОЛР <sub>1-4</sub>	T <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	ТВ
<b>Освоенные умения</b>					
У.1 уметь применять основные химические законы, теории, методы теоретического и экспериментального исследования веществ, материалов, химических систем и процессов	С <sub>2</sub>		ОЛР <sub>1-4</sub>	T <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	ПЗ

в профессиональной деятельности					
Приобретенные владения					
<b>В.1.</b> владеть навыками практического применения химических законов, теорий и методов теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;			ОЛР <sub>1-4</sub>		ПЗ
<b>В.2.</b> владеть навыками использования химических веществ и материалов на их основе;			ОЛР <sub>1-4</sub>		ПЗ
<b>В.3.</b> владеть навыками безопасности при работе с химическими реактивами			ОЛР <sub>1-4</sub>		ПЗ

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача*

*(индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; РГР – расчетно-графическая*

*работа, Т – рубежное тестирование; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме 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 обучающегося и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

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

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

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

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

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

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

### **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и рубежного тестирования (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

#### **2.2.1. Защита лабораторных работ**

Всего запланировано 4 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

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

#### **2.2.2. Рубежное тестирование**

Согласно РПД запланировано 2 бланочных тестирования (Т) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первое бланочное Т по модулю 1 «Теоретические основы химии», второе бланочное Т по модулю 2 «Металлические и неметаллические материалы».

#### **Типовые вопросы первого тестирования:**

1. Тепловой эффект реакции образования одного моля соединения из простых веществ – это...

- |                   |              |
|-------------------|--------------|
| 1) Теплота        | 2) Энтропия  |
| 3) Энергия Гиббса | 4) Энтальпия |

2. Главное квантовое число может принимать значения...

- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| 1) -1, ..., 0, ... 1 | 2) 0, ..., (n-1) |
| 3) 1, 2, 3, ... ∞    | 4) ±1/2          |

3. Наибольшее значение электроотрицательности имеет атом элемента...

- |       |      |
|-------|------|
| 1) Be | 2) O |
| 3) Ca | 4) N |

4. Распределением электронов по орбиталям в основном состоянии атома определяется...

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| 1) Принципом Паули     | 2) Правил Гунда       |
| 3) Правил Клечковского | 4) Моделью Резерфорда |

5. Сокращенному ионному уравнению  $H^+ + OH^- = H_2O$  соответствует реакция (дописать уравнения и выделить соответствующее уравнение):

- 1)  $Fe(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$

- 2)  $\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$   
 3)  $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow$   
 4)  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

6. Самопроизвольное протекание окислительно-восстановительной реакции невозможно, если:

- 1) ЭДС > 0  
 2) ЭДС < 0  
 3) ЭДС = 0  
 4) не зависит от величины ЭДС

7. ЭДС гальванического элемента, состоящего из медного и цинкового электродов, погруженных в растворы их сульфатов с концентрацией 0,01 моль/л. ( $E^0_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = 0.34 \text{ В}$ ,  $E^0_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0.76 \text{ В}$ )

- 1) 0,23 В  
 2) 1,1 В  
 3) 0,43 В  
 4) -1,1 В

8. Объем 0,2н раствора KOH, необходимый для нейтрализации 20 мл 0,1н раствора азотной кислоты, равен

- 1) 30 мл  
 2) 20 мл  
 3) 10 мл  
 4) 40 мл

### Типовые вопросы второго тестирования:

1. Для защиты медных изделий от коррозии в качестве анодного покрытия можно использовать

- 1) Al  
 2) Au  
 3) Pt  
 4) Ag

2. Металлы, реагирующие с водой, располагаются в ряду

- 1) Cu, Al, Cr  
 2) Mg, Cd, Fe  
 3) Mn, Be, Ag  
 4) Zn, Na, Hg

3. Состав продукта коррозии оцинкованного железа в сернокислой среде при нарушении покрытия

- 1) сульфат железа (II)  
 2) гидроксид железа (II)  
 3) сульфат цинка  
 4) гидроксид цинка

4. При взаимодействии концентрированной азотной кислоты с медью выделяется:

- 1)  $\text{NO}_2$   
 2) NO  
 3)  $\text{N}_2\text{O}$   
 4)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$

5. В данной реакции:  $2\text{KMnO}_4 + 3\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{MnO}_2 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH}$  восстанавливается ион

- 1)  $\text{SO}_3^{2-}$   
 2)  $\text{K}^+$   
 3)  $\text{SO}_4^{2-}$   
 4)  $\text{MnO}_4^-$

6. Макромолекулы природного каучука имеют структуру...

- 1) разветвленную  
 2) линейную  
 3) беспорядочную  
 4) сетчатую

7. Реакция полимеризации характерна для вещества, формула которого...

- 1)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$   
 2)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$   
 3)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$   
 4)  $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$

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

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных, **практических** 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 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.

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

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

1. Предмет химии. Значение химии в изучении природы и развитии техники. Роль химии для данной специальности.
2. Важнейшие классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли. Классификация, номенклатура, получение, свойства. Комплексные соединения: строение, номенклатура.
3. Квантово-механические представления об электронной структуре атомов.
4. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева в свете учения о строении атома.
5. Зависимость свойств элементов и их соединений от строения атома.
6. Ионная связь, образование соединений с ионной связью.
7. Ковалентная связь, способы образования ковалентной связи. Метод валентных связей.
8. Пространственная структура молекулярного явления гибридизации.
9. Водородная связь, агрегатное состояние веществ.
10. Металлическая связь. Физические и химические свойства металлов.
11. Водородная связь, образование водородной связи.
12. Аморфное и кристаллическое состояние твердых тел. Строение твердого тела. Классификация кристаллов по характеру химической связи.
13. Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия и энтальпия.

14. Энтропия, ее изменение при химических реакциях.
15. Энергия Гиббса и направленность химических процессов.
16. Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Закон действия масс.
17. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
18. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
19. Каталитические системы и катализаторы. Механизмы гомогенного и гетерогенного катализа.
20. Химическое равновесие. Константа химического равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье.
21. Растворы. Классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Дисперсные системы.
22. Теория электролитической диссоциации. Диссоциация сильных и слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.
23. Ионные уравнения реакций.
24. Ионное произведение воды. Водородный показатель среды.
25. Окислительно-восстановительные процессы. Степень окисления. Составление уравнений ОВР ионно-электронным методом с учетом рН среды.
26. Электрохимические процессы. Уравнение Нернста.
27. Гальванический элемент. Анодные и катодные процессы. Условная схема гальванического элемента, ЭДС и ее измерение.
28. Электролиз растворов и расплавов электролитов. Применение электролиза.
29. Физические и химические свойства металлов. Взаимодействие металлов с кислотами: соляной, серной, азотной.
30. Основные виды коррозии металлов. Кислородная и водородная деполяризация. Термодинамика коррозионных процессов. Методы защиты от коррозии: легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия.
31. Физические и химические свойства неметаллов.
32. Материалы, используемые в строительной отрасли: керамика, стекло, цемент, бетон. Их состав и свойства.
33. Органические полимерные материалы. Получение полимеров. Свойства полимеров: химические, механические, электрические.
34. Применение полимеров в строительной отрасли.

**Типовые комплексные задания для контроля приобретенных умений и владений:**

1. Какие из солей  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{KCl}$  подвергаются гидролизу? Составьте уравнения реакций гидролиза соответствующих солей. Какое значение рН (больше или меньше 7) имеют растворы этих солей?

2. Могут ли происходить окислительно-восстановительные реакции между веществами:

- а)  $\text{NH}_3$  и  $\text{KMnO}_4$
- б)  $\text{HNO}_2$  и  $\text{HI}$
- в)  $\text{HCl}$  и  $\text{H}_2\text{Se}$

3. Вычислите молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента (нормальную) 20% раствора хлорида бария плотность 1,2 г/см<sup>3</sup>.

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

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь* заявленных дисциплинарных компетенций проводится в режиме «зачтено» и «не зачтено».

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачёта для компонентов *знать, уметь* приведены в общей части ФОС бакалаврской 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.