

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*

**Направление подготовки:** 22.03.02 Металлургия

**Направленность (профиль)  
образовательной программы:** Обработка металлов и сплавов давлением

**Квалификация выпускника:** «Бакалавр»

**Выпускающая кафедра:** Общенаучных дисциплин

**Форма обучения:** Очная,очно-заочная,заочная

**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

**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 аудиторные, 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, освоенных 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 |
|  | C              | TO              | ОЛР                | T                                | Зачёт    |
| <b>Усвоенные знания</b>  |                |                 |                    |                                  |          |
| 3.1 знать основные понятия, явления, законы органической и неорганической химии, классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений |                | TO <sub>1</sub> | ОЛР <sub>1-6</sub> | T <sub>1</sub><br>T <sub>2</sub> | ТВ       |
| 3.2 знать виды химической связи в различных типах соединений;  |                | TO <sub>2</sub> | ОЛР <sub>1-6</sub> | T <sub>1</sub><br>T <sub>2</sub> | ТВ       |
| 3.3 знать основные закономерности протекания химических реакций;   |                |                 | ОЛР <sub>1-6</sub> | T <sub>1</sub><br>T <sub>2</sub> | ТВ       |
| 3.4 знать основы химической термодинамики и кинетики   |                |                 | ОЛР <sub>1-6</sub> | T <sub>1</sub><br>T <sub>2</sub> | ТВ       |
| 3.5. знать химические системы (растворы и методы описания химических равновесий в растворах электролитов)  |                | TO <sub>3</sub> | ОЛР <sub>1-6</sub> | T <sub>1</sub><br>T <sub>2</sub> | ТВ       |
| 3.6 знать дисперсные системы;  | C <sub>1</sub> |                 | ОЛР <sub>1-6</sub> | T <sub>1</sub><br>T <sub>2</sub> | ТВ       |

|  |                |                 |                    |                                  |    |
|--|----------------|-----------------|--------------------|----------------------------------|----|
| 3.7 процессы коррозии и методы борьбы с коррозией  |                | ТО <sub>4</sub> |                    |                                  | ТВ |
| <b>Освоенные умения</b>  |                |                 |                    |                                  |    |
| У.1 использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений, проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты | C <sub>2</sub> |                 | ОЛР <sub>1-6</sub> |                                  | ПЗ |
| У.3 уметь составлять и анализировать химические уравнения  |                |                 | ОЛР <sub>1-6</sub> | T <sub>1</sub><br>T <sub>2</sub> | ПЗ |
| У.4 уметь соблюдать меры безопасности при работе с химическими реагентами  | C <sub>3</sub> |                 | ОЛР <sub>1-6</sub> | T <sub>1</sub><br>T <sub>2</sub> | ПЗ |
| У.5 уметь применять химические законы для решения практических задач   |                |                 | ОЛР <sub>1-6</sub> | T <sub>1</sub><br>T <sub>2</sub> | ПЗ |
| У.6 уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности  |                |                 | ОЛР <sub>1-6</sub> | T <sub>1</sub><br>T <sub>2</sub> | ПЗ |
| <b>Приобретенные владения</b>  |                |                 |                    |                                  |    |
| В 1. владеть навыками практического применения законов химии;  |                |                 | ОЛР <sub>1-6</sub> |                                  | ПЗ |
| В 2. владеть навыками решения химических задач в своей предметной области  |                |                 | ОЛР <sub>1-6</sub> |                                  | ПЗ |
| В 3. владеть навыками применения основных химических веществ и их соединений   |                |                 | ОЛР <sub>1-6</sub> |                                  | ПЗ |
| В 4. владеть навыками обработки экспериментальных данных   |                |                 | ОЛР <sub>1-6</sub> |                                  | ПЗ |
| В 5. владеть навыками описания химических явлений и решения типовых задач  |                |                 | ОЛР <sub>1-6</sub> |                                  | ПЗ |
| В 6. владеть навыками выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности                        |                |                 | ОЛР <sub>1-6</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 обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

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

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

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

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

- контроль остаточных знаний.

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

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

## **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений (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 6 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

3) 1, 2, 3, ... $\infty$

2) 0, ..., (n-1)

4)  $\pm\frac{1}{2}$

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) Правилом Гунда

3) Правилом 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)  $KOH + H_2SO_4 \rightarrow$

3)  $NH_4Cl + NaOH \rightarrow$

4)  $Ba(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$

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 из цинкового электродов, погруженных в растворы их сульфатов с концентрацией 0,01 моль/л. ( $E^0_{Cu^{2+}/Cu} = 0.34$  В  $E^0_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76$  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)  $NO_2$

2) NO

3)  $N_2O$

4)  $NH_4NO_3$

5. В данной реакции:  $2KMnO_4 + 3Na_2SO_3 + H_2O = 2MnO_2 + 3Na_2SO_4 + 2KOH$  восстанавливается ион
- 1)  $SO_3^{2-}$       2)  $K^+$   
3)  $SO_4^{2-}$       4)  $MnO_4^-$
6. Макромолекулы природного каучука имеют структуру...
- 1) разветвленную      2) линейную  
3) беспорядочную      4) сетчатую
7. Реакция полимеризации характерна для вещества, формула которого...
- 1)  $CH_3-CH_2OH$       2)  $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$   
3)  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$       4)  $CH_3-CH=CH_2$

### **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 освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

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

##### **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 энталпия.
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. Кatalитические 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 pH 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 электроэнергетике: керамика, стекло, цемент, бетон. Их состав и свойства.
33. Органические полимерные материалы. Получение полимеров. Свойства полимеров: химические, механические, электрические.
34. Применение полимеров в электроэнергетике.

## **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 pH (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.