

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

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

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**Направленность (профиль)
образовательной программы:** Автоматизированный электропривод и
робототехнические комплексы

Квалификация выпускника: «Бакалавр»

Выпускающая кафедра: Общенаучных дисциплин

Форма обучения: Очная, очно-заочная, заочная

Курс: 2

Семестр: 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачет: 4 семестр

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 (4-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические 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 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	ОПЗ	Т/КР	Зачет
Усвоенные знания					
З.1 Знать - классификацию химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности; - характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований; - характеристики химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований.		ТО			ТВ
Освоенные умения					
У.1 Уметь выбирать базовые химические законы для решения задач профессиональной деятельности.			ОПЗ	Т	ПЗ
Приобретенные владения					
В 1. Владеть навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами			ОПЗ	Т	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 –

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, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты отчетов по практическим занятиям и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических занятий

Всего запланировано 13 практических занятия. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Защита практического занятия проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.3. Рубежное тестирование

Согласно РПД запланировано 3 бланочных тестирования (Т) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первое бланочное тестирование по модулю «Термодинамика поверхностных явлений и процессов», второе бланочное тестирование по модулю «Дисперсные системы», третье бланочное тестирование по модулю «Твёрдофазные гетерогенные системы».

Типовые задания первого тестирования:

1. Молекулярностью реакции называется:

- 1) количество различных видов частиц исходных веществ
- 2) количество различных видов частиц исходных веществ и продуктов реакции
- 3) количество частиц исходных веществ, взаимодействующих в одном элементарном акте превращения
- 4) количество частиц, взаимодействующих и образующихся в одном элементарном акте превращения

2. Одностадийная химическая реакция $A + B \leftrightarrow C$ является:

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1) мономолекулярной | 2) бимолекулярной |
| 3) тримолекулярной | 4) полимолекулярной |

3. Увеличение температуры реакции на 10°C :

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1) не влияет на скорость реакции | 2) увеличивает скорость от 2 до 4 раз |
| 3) уменьшает скорость прямой реакции | 4) сдвигает равновесие реакции |

4. Как изменится скорость прямой реакции $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, если увеличить концентрацию реагирующих веществ в системе в 2 раза:

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 1) увеличится в 4 раза | 2) увеличится в 8 раз |
| 3) уменьшится в 4 раза | 4) уменьшится в 8 раз |

5. Если температурный коэффициент скорости равен 3, то для увеличения скорости реакции в 9 раз температуру надо увеличить на:

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1) 40 ⁰ С | 2) 20 ⁰ С |
| 3) 10 ⁰ С | 4) 30 ⁰ С |

6. Понижение температуры вызывает смещение равновесия в сторону:

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) эндотермической реакции | 2) экзотермической реакции |
| 3) адиабатической реакции | 4) изотермической реакции |

7. Вещество, увеличивающее скорость реакции, но не расходуемое в результате реакции:

- | | |
|--------------|-----------------|
| 1) ингибитор | 2) стабилизатор |
| 3) промоутер | 4) катализатор |

8. Гетерогенная реакция происходит:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1) во всем объеме реакционной смеси | 2) на поверхности раздела фаз |
| 3) между реагентами в одной фазе | 4) в растворах реагентов |

9. Математическое выражение первого закона термодинамики:

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1) $Q = \Delta U - A$ | 2) $Q = \Delta U + A$ |
| 3) $\Delta U = Q + A$ | 4) $\Delta U = Q - A$ |

10. Протекание процесса в прямом направлении при стандартных условиях возможно, если:

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| 1) $\Delta G_{298}^0 < 0$ | 2) $\Delta G_{298}^0 > 0$ |
| 3) $\Delta G_{298}^0 = 0$ | 4) $\Delta G_{298}^0 \geq 0$ |

11. Тепловой эффект реакции образования одного моля соединения из простых веществ:

- | | |
|-------------------|--------------|
| 1) теплота | 2) энтропия |
| 3) энергия Гиббса | 4) энтальпия |

12. Прямая реакция равновесной системы протекает с выделением теплоты, для смещения равновесия в сторону продуктов реакции, следует:

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1) увеличить давление | 2) увеличить температуру |
| 3) уменьшить давление | 4) уменьшить температуру |

13. Количественной мерой неупорядоченности системы является:

- | | |
|-------------------|--------------|
| 1) теплота | 2) энтропия |
| 3) энергия Гиббса | 4) энтальпия |

14. Термохимические расчеты производятся на основании следствий:

- | | |
|----------------------|----------------------------|
| 1) закона Вант-Гоффа | 2) закона действующих масс |
| 3) закона равновесия | 4) закона Гесса |

Типовые задания второго тестирования:

1. Дисперсная система, в которой дисперсной фазой является жидкость, а дисперсионной средой — газ

- 1) пена
- 2) туман
- 3) дым
- 4) эмульсия

2. Грубодисперсная система, в которой дисперсной фазой является жидкость и дисперсионной средой — жидкость

- 1) суспензия
- 2) пена
- 3) эмульсия
- 4) истинный раствор

3. Дисперсная система, в которой дисперсной фазой является твердое вещество, а дисперсионной средой — газ

- 1) пена
- 2) туман
- 3) эмульсия
- 4) дым

4. Грубодисперсная система, в которой дисперсной фазой является твердое вещество и дисперсионной средой — жидкость

- 1) суспензия
- 2) пена
- 3) эмульсия
- 4) истинный раствор

5. Размеры частиц дисперсной фазы в коллоидных растворах

- 1) более 500 нм
- 2) более 100 нм
- 3) от 1 до 100 нм
- 4) менее 1 нм

6. Истинным раствором газа в жидкости является водный раствор

- 1) серной кислоты
- 2) гидроксида натрия
- 3) этилового спирта
- 4) соляной кислоты

7. Истинным раствором жидкости в жидкости является водный раствор

- 1) хлорида натрия
- 2) серной кислоты

- 3) соляной кислоты
- 4) гидроксида натрия

8. Смесь глины с водой представляет собой

- 1) эмульсию
- 2) истинный раствор
- 3) суспензию
- 4) коллоидный раствор

9. Смесь растительного масла с водой представляет собой

- 1) эмульсию
- 2) истинный раствор
- 3) суспензию
- 4) коллоидный раствор

10. Прозрачный раствор яичного белка в воде представляет собой

- 1) эмульсию
- 2) истинный раствор
- 3) суспензию
- 4) коллоидный раствор

Типовые задания третьего тестирования:

		а	б	в	г
1.	Гетерогенные системы...	однородные	неоднородные	разнофазные	однофазные
2.	Гетерогенные процессы проходят...	внутри фазы	на поверхности фазы	в разных фазах	на поверхности раздела фаз
3.	Насыщенным является раствор...	в котором достигнута предельная растворимость вещества	находящийся в равновесии с осадком	в котором не достигнута предельная растворимость вещества	полученный путём растворения осадка
4.	Растворимость вещества при данных условиях – это...	концентрация вещества в насыщенном растворе	концентрация вещества в растворе	масса вещества в объёме раствора	масса вещества в массе растворителя
5.	Произведение растворимости – это...	произведение молярных концентраций ионов осадка в растворе	произведение молярных концентраций ионов осадка в насыщенном растворе	произведение молярных концентраций ионов вещества в насыщенном растворе	произведение молярных концентраций вещества и растворителя

6.	Произведение растворимости (ПР) характеризует растворимость...	малорастворимого сильного электролита	малорастворимого неэлектролита	любого малорастворимого вещества	малорастворимого слабого электролита
7.	Гидроксид железа (III) растворяется ...	в кислотах	в солях аммония	в присутствии окислителей	в щелочах
8.	Сульфат бария ($BaSO_4$) растворяется ...	в избытке сильной кислоты	в щелочах	в солях аммония	в кислотах – окислителях
9.	Иодид серебра (AgI) растворяется ...	в кислотах	в избытке щелочей	в солях аммония	в кислотах – окислителях
10.	Растворимость сульфата бария в присутствии сульфата калия...	понижится	повысится	не изменится	в начале повысится, потом понизится вследствие смещения химического равновесия
11.	Растворимость хлорида серебра в присутствии нитрата натрия...	повысится	понижится	не изменится	в начале повысится, потом понизится вследствие смещения химического равновесия
12.	Осадок выпадет, если...	ионное произведение больше ПР	ионное произведение меньше ПР	ионное произведение равно ПР	раствор станет насыщенным

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

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

1. Термодинамика поверхностных явлений и процессов.
2. Метод избытков Гиббса.
3. Капиллярные силы.
4. Жидкость на твёрдой поверхности, смачиваемость.
5. Эмульсии. Образование и устойчивость эмульсий.
6. Эмульгаторы и деэмульгаторы.
7. Эмульсии и процессы эмульгирования в промышленности.
8. Дисперсии газа в жидкости и жидкости в газе.
9. Пены. Пенообразование, пеногасители и стабилизаторы пены.
10. Аэрозоли.
11. Дисперсии твердого тела в жидкости.
12. Суспензии и золи.
13. Прикладная реология, тиксотропия.
14. Сыпучие тела и пористые среды.
15. Методы измерения морфологических характеристики твёрдых тел (удельная поверхность и пористость).
16. Порошки в промышленности.
17. Пористые тела в промышленности (адсорбенты, теплоизоляционные материалы).
18. Особые свойства пограничных фаз в твёрдофазных гетерогенных системах (наноматериалы, композиты).

Типовые комплексные задания для контроля освоенных умений:

1. Для приготовления насыщенного раствора поваренной соли надо в 100 г воды растворить 36 г хлорида натрия. Какое количество (моль) поваренной соли будет растворено в 360 г насыщенного раствора? Ответ запишите с точностью до десятых долей.

2. Какой объём 0,25 М раствора NaOH можно приготовить из 200 мл раствора гидроксида натрия с массовой долей 12% и плотностью 1,13 г/см³? Ответ запишите в мл в виде целого числа.

3. Найти выражение для разности теплоемкостей c_p и c_v в виде, удобном для вычисления в случае произвольной системы через функции ее состояния. Проверить правильность найденного выражения для ситуации идеального газа.

4. Найти температуру, при которой у жидкой воды теплоемкости при постоянном давлении и постоянном объеме одинаковы, если известно, что зависимость мольного объема воды от температуры дается выражением: $V(\text{см}^3) = 18,0011 - 0,00084 t + 0,00012 t^2$ ($0^\circ\text{C} < t < 20^\circ\text{C}$)

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Определите состав, тип дисперсной системы:

- а) смесь воды и речного песка,
- б) смесь воды и растительного масла.

Ответы внесите в таблицу:

Состав дисперсной системы	Дисперсионная среда	Дисперсионная фаза	Способность осаждаться	Тип Дисперсионной системы

2. Согласуются ли приведенные в таблице величины (в единицах ккал/моль) друг с другом? Рассчитать из приведенных данных теплоту атомизации твердых оксидов. Полагать $D_{\text{O}_2}^\circ = 118$ ккал/моль.

Оксид	$\Delta_{\text{субл}} H_{298}^\circ$	$I_1 + I_2$ Me	$\Delta_f H_{298}^\circ$ MeO	$E_{\text{крист.решетки}}$
MgO	35,9	523	-143,7	944
CaO	46,04	416	-151,8	844
BaO	42	357	-133,0	750

3. В промышленности большое значение играет реакция каталитической паровой конверсии метана в синтез-газ (смесь H_2 и CO): $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 3\text{H}_2 + \text{CO}$. Используя данные термодинамического справочника, сделать приближенную оценку, при каких температурах следует проводить процесс для того, чтобы превращение метана происходило количественно. Требуется ли при этом дополнительно охлаждать или нагревать смесь в ходе процесса?

	$\Delta_f H_{298}^\circ$, кДж/моль	S_{298}° , Дж/моль·К	$C_{p,298}^\circ$, Дж/моль·К	$\Delta_{\text{исп}} H$, кДж/моль	$t_{\text{кип}}$, $^\circ\text{C}$
CH_4 (г)	-74,85	186,19	35,7	8,18	-161,5
H_2O (ж)	-285,83	69,95	75,3	40,66	100,0
H_2O (г)	-241,82	188,84	33,6	40,66	100,0
H_2 (г)	0	130,52	28,8	1,33	-252,8
CO (г)	-110,52	197,54	29,1	6,04	-191,5

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.