

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.09.2025 10:43:11
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bb98f3b6cb77a486b9a8788b8322373



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Химический факультет
Кафедра аналитической и физической химии

Фонд оценочных средств по дисциплине «Избранные главы физической химии (научный семинар)» по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»»			
Версия документа - 1	стр. 1 из 9	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

**Фонд оценочных средств
по дисциплине**

Избранные главы физической химии (научный семинар)

Направление подготовки (специальность)
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)
Органическая и биорганическая химия

Присваиваемая квалификация
Химия. Преподаватель химии

Форма обучения
Очная

Челябинск 2025 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Химический факультет
Кафедра аналитической и физической химии

Фонд оценочных средств по дисциплине «Избранные главы физической химии (научный семинар)»
по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Версия документа - 1

стр. 2 из 9

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Направленность (профиль) Органическая и биоорганическая химия

Дисциплина: *Избранные главы физической химии (научный семинар)*

Семестр (семестры) изучения: № 7

Форма (формы) промежуточной аттестации: 7 семестр – зачет

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Избранные главы физической химии (научный семинар)» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать. основные принципы поиска научной информации, критерии анализа информации в области физической химии. Уметь: использовать критерии системного анализа при решении физико-химических задач. Владеть: навыками поиска, систематизации информации, системного анализа в области физической химии. УК-1.2. Знать: методы решения задач физической химии и способы моделирования физико-химических процессов. Уметь: применять критический анализ, систематизацию и



ОПК-1:

Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

ОПК-1-1. Обладает теоретическими знаниями в области химических наук, ориентируется в причинно-следственных связях между ними;
ОПК-1-2. Умеет использовать знания в области химических наук применительно к конкретной области химии;
ОПК-1-3. Имеет навыки интерпретации и обобщения результатов практических и теоретических исследований.

обобщения информации.
Владеть: приемами систематизации и обобщения материала и на их основе моделирования решения различных проблем, возникающих при решении физико-химических задач.

ОПК-1-1.
Знать: основные законы химии и физики, физической химии.
Уметь: устанавливать причинно-следственные связи между различными отраслями химического и физического знания.
Владеть: способностями к анализу знаний и химической информации.
ОПК-1-2.
Знать: теоретический фундамент физической химии (основные законы, уравнения и принципы).
Уметь: использовать теоретические знания в решении практических задач по физической химии.
Владеть: основными приемами решения практических задач из разных областей физической химии.
ОПК-1-3.
Знать: основные принципы работы с научно-технической информацией.
Уметь: интерпретировать, обобщать результаты, полученные в ходе практических и теоретических исследований.
Владеть: навыками



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Химический факультет
Кафедра аналитической и физической химии

Фонд оценочных средств по дисциплине «Избранные главы физической химии (научный семинар)»
по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Версия документа - 1

стр. 4 из 9

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

обработки данных
применительно к
экспериментам по
физической химии.

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Контролируемые темы/ разделы	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	Раздел 1	УК-1; УК-1-1; ОПК-1	Контрольные задания по вариантам	Вопросы по темам дисциплины
2	Раздел 2	УК-1; УК-1-1; ОПК-1	Контрольные задания по вариантам	Вопросы по темам дисциплины
3	Раздел 3	УК-1; УК-1-1; ОПК-1	Контрольные задания по вариантам	Вопросы по темам дисциплины
4	Раздел 4	УК-1; УК-1-1; ОПК-1	Контрольные задания по вариантам	Вопросы по темам дисциплины

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине. Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре и являются учебно-методическими материалами ограниченного (конфиденциального) пользования.

3.2 Содержание оценочных средств

3.2.1. Типовые задачи для контрольных работ

1. Для реакции синтеза метилового спирта по уравнению $\text{CO}(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) = \text{CH}_3\text{OH}(\text{г})$ константы равновесия соответственно составили: $K_{p1} = 4,13 \cdot 10^{10} \text{ Па}^{-2}$ при **298 К** и $K_{p2} = 4,03 \cdot 10^{10} \text{ Па}^{-2}$ при **308 К**. Рассчитайте средний тепловой эффект реакции в этом интервале температур и константу равновесия при температуре 318 К.

2. Вычислить давление пара над водным раствором сахара с концентрацией 10 масс. % при температуре 100С. Определить температуру кипения и температуру замерзания этого раствора ($K_{\text{H}_2\text{O}} = 1.86 \text{ К} \cdot \text{кг}/\text{моль}$; $E_{\text{H}_2\text{O}} = 0.512 \text{ К} \cdot \text{кг}/\text{моль}$).



3. В необратимой реакции 1-го порядка за 20 мин при 125°C степень превращения исходного вещества составила 60%, а при 145°C такая же степень превращения была достигнута за 5.5 мин. Найдите константы скорости и энергию активации данной реакции.

4. Последовательно с лабораторной ванной цинкования, залитой цианистым электролитом, включен медный кулонометр. За 20 минут процесса цинкуемая деталь с рабочей поверхностью $S=1,4$ дм² увеличилась в массе на 1,82 г, за то же время на катоде медного кулонометра высадилось 2,10 г меди. Рассчитать: 1) выход по току для цинка; 2) среднюю толщину цинкового покрытия; 3) среднюю катодную плотность тока в ванне цинкования.

3.2.2. База контрольных вопросов

1. Основные понятия химической термодинамики. Термодинамические системы и их классификация. Термодинамические состояния и их классификация.

2. Интенсивные и экстенсивные свойства системы.

3. Термодинамические процессы. Классификация термодинамических процессов.

4. Функции состояния и функции перехода. Свойства функций состояния.

5. Нулевое начало термодинамики. Температура. Температурные шкалы.

6. Уравнение состояния идеального газа. Уравнения состояния идеального газа в изопроцессах. Уравнение Ван-дер-Ваальса для реального газа. Уравнение состояния конденсированной фазы.

7. Первое начало термодинамики. Математическая формулировка первого начала термодинамики в интегральной и дифференциальной формах.

8. Внутренняя энергия системы. Теплота и работа как формы передачи энергии, их эквивалентность.

9. Работа. Виды работы. Работа идеального газа в изопроцессах.

10. Приложение первого закона термодинамики к химическим процессам. Закон Гесса.

11. Химический потенциал. Условия равновесия в гетерогенных системах. Уравнение Гиббса-Дюгема.

13. Давление насыщенных паров конденсированных растворов.



Законы Рауля и Генри для предельно разбавленных растворов.

14. Химические потенциалы компонентов идеальных, предельно разбавленных и реальных растворов.

15. Растворы. Термодинамическая номенклатура водных систем. Теории растворов. Парциальные молярные величины.

16. Основные понятия химической кинетики. Молекулярность и порядок реакции. Кинетическая классификация химических реакций.

17. Обратимые и необратимые процессы. Основной постулат химической кинетики. Скорость и константа скорости.

18. Кинетические уравнения необратимых реакций первого и второго порядков.

19. Кинетические кривые. Кинетические уравнения необратимых реакций n-ного порядка.

20. Кинетика параллельных реакций первого и второго порядков.

21. Кинетика последовательных реакций первого порядка.

22. Кинетика обратимых реакций первого и второго порядков.

23. Температурная зависимость скорости химической реакции.

Энергия активации.

24. Методы определения порядка химической реакции.

25. Предмет и понятия электрохимии. Теория электролитической диссоциации, ее недостатки.

26. Термодинамическая номенклатура водных систем. Активность и коэффициент активности.

27. Основы электростатической теории сильных электролитов. Средняя плотность зарядов ионной атмосферы.

28. Общая характеристика движения ионов в растворах электролитов. Электропроводность. Число переноса.

29. Термодинамика электрохимических систем и электродных процессов. Условная водородная шкала. ЭДС. Электродный потенциал.

30. Электрохимический потенциал. Электрохимические равновесия.

31. Классификация электродов.

32. Электролиз.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в виде письменного опроса



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Химический факультет
Кафедра аналитической и физической химии

Фонд оценочных средств по дисциплине «Избранные главы физической химии (научный семинар)»
по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Версия документа - 1

стр. 7 из 9

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

(зачет). Зачет проводится в присутствии преподавателя и предполагает развернутый, полный ответ на один теоретический вопрос. Вопросы составляются с учётом материала, пройденного как на лекционных занятиях, так и на практических занятиях. Время, отводимое на подготовку к ответу 40 минут. Зачет ориентирован на выявление уровня сформированности знаний, умений и навыков, составляющих основу профессиональных компетенций, обеспечиваемых учебной дисциплиной. Во время зачета студент в течение отведенного времени готовит письменный ответ на вопрос билета. Оценочные средства представлены базой контрольных вопросов.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.

4.2.1 Критерии оценивания теоретического вопроса

Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос — 10 баллов.

Отлично/ зачтено/ 9-10 баллов	Хорошо/ зачтено/ 7-8 баллов	Удовлетворительно/ зачтено/ 5-6 баллов	Неудовлетворительно/ незачтено/ 0-4 балла
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
Обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения, владеет достаточным для высказывания лексическим запасом, грамотно изъясняется на иностранном языке с использованием точных терминов и названий. Обучающийся практически не	Обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения, владеет достаточным для высказывания лексическим запасом, грамотно изъясняется на иностранном языке с использованием	Обучающийся знаком с материалом, владеет достаточным для высказывания лексическим запасом. Обучающийся допускает фактические и языковые ошибки, не оперирует лексическим запасом по теме.	Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими и языковыми ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Химический факультет Кафедра аналитической и физической химии		
	Фонд оценочных средств по дисциплине «Избранные главы физической химии (научный семинар)» по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»		
Версия документа - 1	стр. 8 из 9	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

допускает ошибок.	точных терминов и названий. Обучающийся допускает незначительные ошибки.		
-------------------	--	--	--

4.2.2 Критерии оценивания контрольной работы

Контрольная работа считается успешно выполненной, если студент предоставил правильное решение и ответ более чем половины предложенных задач.

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Текущая аттестация проводится в виде контрольных работ. Контрольная работа содержит три задачи по темам изучаемого раздела. Правильное решение каждой задачи оценивается в 2 балла. Итого за четыре полностью и правильно решенные контрольные студент получает 24 балла.

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными при прохождении промежуточной аттестации. Всего студент может набрать максимально:

10 баллов за промежуточную аттестацию (письменный опрос);

24 балла за текущую аттестацию (4 контрольные работы).

Итого максимально 34 балла.

Для получения зачета необходимо набрать не менее 25 баллов из 34 возможных (за текущую и промежуточную аттестацию).

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично (зачтено):

- предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: полностью сформированы навыки решения задач по различным темам физической химии, студент владеет исчерпывающими знаниями по всем разделам.
- студент способен аргументировать собственную точку зрения по дискуссионным вопросам дисциплины, решать ситуационные задачи, критически оценивать информацию о состоянии и проблемах химии, формулировать собственные выводы.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Химический факультет
Кафедра аналитической и физической химии

Фонд оценочных средств по дисциплине «Избранные главы физической химии (научный семинар)»
по направлению подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Версия документа - 1

стр. 9 из 9

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

2. Средний уровень соответствует оценке хорошо (зачтено):

- предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: формируется комплексное знание особенностей современной физической химии, имеются некоторые навыки в решении простых задач;
- студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «удовлетворительно».

3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно (зачтено):

- предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание основных положений и законов химии; способов решения задач.
- студент способен отвечать на основные вопросы, но ответы не развернуты, не полные, отсутствуют детали и глубокое понимание вопроса.

4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно (незачтено).