







## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
  - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
  - 3.1. Виды оценочных средств
  - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
  - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
  - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
  - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Направленность (профиль) Химия материалов

Дисциплина: Термодинамика растворов и соединений

Семестр (семестры) изучения: 6.

Форма (формы) промежуточной аттестации: 6 семестр – зачет.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Термодинамика растворов и соединений» 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации	<b>Знает</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы критического анализа; основные принципы критического анализа. <b>Умеет</b> получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта. <b>Владеет</b> исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа; синтеза и других



			методов интеллектуальной деятельности; выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.
--	--	--	--

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1	УК-1/. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации	Термодинамическая теория неидеальных растворов и гетерогенных систем	1. Самостоятельная расчетная работа	1. Вопросы к зачету №1-7
2	УК-1/. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации	Термодинамические модели твердых и жидких растворов неэлектролитов	1. Самостоятельная расчетная работа	1. Вопросы к зачету №8-11
3	УК-1/. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации	Стабильность растворов. Дальний порядок	1. Самостоятельная расчетная работа	1. Вопросы к зачету №12
4	УК-1/. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, оценивает практические последствия	Термодинамические функции соединений	1. Самостоятельная расчетная работа	1. Вопросы к зачету №13-15



	реализации действий по разрешению проблемной ситуации			
5	УК-1/. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации	Термодинамические модели ионных растворов	1. Самостоятельная расчетная работа	1. Вопросы к зачету № 16-19

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.

### 3.2 Содержание оценочных средств

#### Вопросы к зачету по дисциплине «Термодинамика растворов и соединений»:

1. Обобщённое понятие раствора. Экстенсивные и интенсивные величины. Парциальные мольные величины. (УК-1)

*План ответа: Понятие раствора. Экстенсивные и интенсивные величины: принципиальные отличия, Парциальные мольные величины.*

2. Термодинамическое определение понятия «неидеальный раствор». Термодинамические функции неидеальных растворов. (УК-1)

*План ответа: Понятия идеального и неидеального раствора. Термодинамические функции.*

3. Описание термодинамических свойств растворов с помощью активностей и коэффициентов активностей. (УК-1)

*План ответа: Концентрация, активность, коэффициент активности и связь этих величин.*

4. Описание термодинамических свойств растворов с помощью избыточных термодинамических функций. (УК-1)

*План ответа: Термодинамические функции, избыточные термодинамические функции (энтальпия, энтропия, энергия Гиббса, энергия Гельмгольца)*

5. Термодинамические функции гетерогенных смесей. (УК-1)

*План ответа: Гомогенные и гетерогенные системы, термодинамические функции описывающие данные системы.*

6. Общий подход к проблеме конденсированных состояний вещества. Энергия раствора замещения. (УК-1)



*План ответа: Конденсированные состояния веществ. Раствор замещения.*

7. Ближайший порядок в растворах замещения. Статистическая (конфигурационная) сумма. (УК-1)

*План ответа: Раствор замещения, ближайший порядок. Статистическая сумма.*

8. Термодинамические свойства раствора замещения (квазихимическая модель). Идеальные (совершенные) растворы. Регулярные растворы. (УК-1)

*План ответа: Виды растворов: идеальный, регулярный, раствор замещения и их термодинамические свойства.*

9. Обобщённая теория молекулярных «регулярных» растворов. (УК-1)

*План ответа: Основные положения теории. Уравнение для избыточной энергии Гиббса.*

10. Атермические (атермальные) растворы. (УК-1)

*План ответа: Понятие раствор. Определение атермального раствора.*

11. Ассоциированные растворы. (УК-1)

*План ответа: Понятие раствор. Определение ассоциированного раствора.*

12. Критерии стабильности при бесконечно малых флуктуациях состава. Стабильность бинарного раствора. Спинодаль. Функция стабильности. (УК-1)

*План ответа: Флуктуация. Стабильность раствора, функция стабильности, спинодаль.*

13. Кооперативные явления. Фазовые переходы второго рода. Теория упорядоченности бинарных сплавов. (УК-1)

*План ответа: Кооперативные явления. Виды фазовых переходов. Теория упорядоченности бинарных сплавов.*

14. Стехиометрические и нестехиометрические соединения. Дефекты решётки. (УК-1)

*План ответа: Стехиометрические и нестехиометрические соединения. Дефекты решётки.*

15. Химический потенциал соединения. Активность соединения. (УК-1)

*План ответа: Химический потенциал. Активность соединения.*

16. Теория совершенных (идеальных) ионных растворов. (УК-1)

*План ответа: Основные положения теории совершенных (идеальных) ионных растворов.*



17. Теория регулярных ионных растворов с общим ионом. (УК-1)

*План ответа: Основные положения теории регулярных ионных растворов с общим ионом.*

18. Термодинамические свойства растворов, содержащих оксиды железа. (УК-1)

*План ответа: Термодинамические свойства растворов, содержащих оксиды железа.*

19. Обобщённая теория ионных «регулярных» растворов. (УК-1)

*План ответа: Основные положения теории «регулярных» растворов.*

## **4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации**

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая регулярность посещения обязательных учебных занятий, знаний теоретического раздела программы по дисциплине, выполнение самостоятельной расчетной работы.

Качество усвоения знаний завершается зачетом.

Для получения зачета необходимо выполнить самостоятельную расчетную работу и ответить на теоретический вопрос.

### **4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств**

#### **4.2.1. Критерии оценивания зачета**

Во время зачета студент в течение отведенного времени готовит письменный ответ на теоретический вопрос. Правильный ответ оценивается по следующим критериям.

Правильный ответ на теоретический вопрос оценивается по следующим критериям.

<b>Отлично</b>	<b>Хорошо</b>	<b>Удовлетворительно</b>	<b>Неудовлетворительно</b>
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций



<p>студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы; логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер.</p>	<p>ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности (несущественные ошибки) в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.</p>	<p>студент обнаруживает знания и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов, не умеет обосновать свои суждения. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.</p>	<p>студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи.</p>
---	---	--	---

### Критерии выставления зачета:

<b>Зачтено</b>	<b>Не зачтено</b>
Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме,	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного



необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением всех лабораторных работ и защитил отчеты по ним. Ответил на один теоретический вопрос на оценку не меньше «удовлетворительно»	материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении лабораторных работ, защитил не все или все отчеты по лабораторным работам, на теоретический вопрос ответил на оценку «неудовлетворительно» или отказался отвечать.
---	---

### 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации.

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:

- систематизированные, глубокие и полные знания по вопросам программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- полное и глубокое усвоение основной литературы, рекомендованной программой дисциплины, свободное владение информацией из источников дополнительной литературы;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;

2. Средний уровень соответствует оценке хорошо:



- достаточно полные систематизированные знания;
  - умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях и давать им критическую оценку;
  - использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответов на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
  - владение инструментарием, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
  - усвоение основной литературы, рекомендованной программой дисциплины;
3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно:
- достаточный минимальный объем знаний;
  - усвоение основной литературы, рекомендованной программой дисциплины;
  - умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях и давать им оценку;
  - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
  - владение инструментарием, умение его использовать в решении типовых задач;
4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно.
- фрагментарные знания;
  - отказ от ответа;
  - знание отдельных рекомендованных источников;
  - неумение использовать научную терминологию;
  - наличие грубых ошибок;