

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Термодинамика химических систем

Код модуля
1158110

Модуль
Специальные разделы термодинамики и кинетики
физико-химических систем

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Зуев Михаил Георгиевич	доктор химических наук, профессор	Профессор	

Согласовано:

Управление образовательных программ

С.А. Иванченко

Авторы:

- Зуев Михаил Георгиевич, Профессор,

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Термодинамика химических систем

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	2
		Реферат	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Термодинамика химических систем

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1 -Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Зачет Лекции Практические/семинарские занятия Реферат

	<p>фундаментальных и общеинженерных наук У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общеинженерных наук У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общеинженерных наук</p>	
--	---	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>реферат</i>	1,12	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	1,15	50
<i>домашняя работа</i>	1,10	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		

Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для

	продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Построение диаграммы парожидкостного равновесия
 2. Построение диаграмм плавкости с простой эвтектикой
 3. Построение диаграммы плавкости с образованием устойчивого химического соединения
 4. Построение диаграммы плавкости с образованием неустойчивого химического соединения
 5. Построение диаграмм плавкости системы с ограниченной растворимостью веществ в твердом виде
 6. Построение диаграмм плавкости системы с перитектикой
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. двойные системы

Примерные задания

На основании приведенных данных о составах жидкой и паровой фаз при различных температурах постройте диаграмму фазового состояния системы. Ответьте, есть ли отклонения от закона Рауля в поведении жидкой фазы. Обозначьте все поля и характерные точки на диаграмме. Опишите, что происходит в системе первоначального состава при изменении температур от T_1 до T_2 .

T, K 353 349 346 345 344,5 346 349 355

$N_2(\text{п})$ 0 0,03 0,06 0,20 0,41 0,70 0,85 1,0

$N_2(\text{ж})$ 0 0,15 0,27 0,35 0,41 0,53 0,67 1,0

1-й компонент - бензол; 2-й компонент - пропанол

Первоначальный состав системы $N_2 = 0,1$; $T_1 = 353K$; $T_2 = 344K$

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Функции смешения

Примерные задания

Два чистых газа O_2 (комп. 1) и X (комп. 2), имеющие одинаковую температуру 300 К и давление 1 атм., а массы $m_1 = 0,2$ кг и $m_2 = 0,4$ кг смешиваются при постоянных T и P .

Вычислить в приближении идеального газового раствора изменение объёма, энтропии, энтальпии, энергии Гиббса и Гельмгольца.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Реферат

Примерный перечень тем

1. Твердофазные реакции. Теория Вагнера. Эффект Хедвалла
2. Парциальные мольные свойства компонентов (ПМС). Методы определения ПМС
3. Функции смешения для реального и идеального растворов. Избыточные термодинамические функции
4. Правило фаз Гиббса и виды фазового равновесия в однокомпонентной системе. Диаграмма состояния 1-компонентной системы
5. Изображение диаграмм состояния двойных систем. Равновесие жидкость – твердое состояние в 2-х компонентной системе. Изобарические диаграммы состояния для равновесия жидкость – кристаллы в 2-х компонентной системе (диаграмма плавкости)
6. Тройная система с неограниченной растворимостью компонентов в твердом и жидком состояниях. Система с неограниченной растворимостью компонентов в жидком состоянии и отсутствием растворимости в твердом. Система с тройной эвтектикой
7. Диаграмма состояния системы с тройным соединением. Изотермические и политермические разрезы. Изображение диаграмм состояния четырехкомпонентных систем

Примерные задания

Реферат должен содержать :

Титульный лист

Введение:

Во введении указать основные положения реферата, вынесенные для обсуждения по выбранной теме.

Основная часть:

Описываются цели и методики расчетов термодинамических параметров для химических систем в соответствии с темой реферата. Раскрывается выбранная тема

Заключение: делаются выводы по результатам написанной тематики.

Список литературы: в списке указываются до 10 используемых источников.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Химическая термодинамика. Её предмет и особенности. Системы, изучаемые термодинамикой. Термодинамическое равновесие и термодинамический процесс. Обратимые и необратимые процессы. Внутренняя энергия. Теплота, работа. I-й закон термодинамики. Энтальпия.

2. Равновесие жидкий раствор – твёрдый раствор в двухкомпонентной системе. Изобарическая диаграмма состояния для равновесия жидкость – кристаллы в двухкомпонентной системе (диаграмма плавкости).
 3. Простые идеальные растворы. Идеальные газовые растворы.
 4. Равновесие жидкость – пар в двухкомпонентной системе. Зависимость давления насыщенного пара от состава раствора. Закон Рауля. Растворы с положительным и отрицательным отклонением от закона Рауля.
 5. Компонент. Мера количества компонента. Свойство. Интенсивные и экстенсивные свойства системы. Плотности. Способы выражения состава системы.
 6. Идеальные растворы. Идеальные совершенные растворы: стандартное состояние, энтропия, энтальпия, химический потенциал, теплоёмкость, энергия Гиббса.
 7. Характеристические функции. Химический потенциал компонента. Внутренняя энергия. Энтальпия. Энергия Гельмгольца. Энергия Гиббса.
 8. Равновесие жидкость – твёрдое состояние в двухкомпонентной системе. Равновесие жидкий двухкомпонентный раствор – кристаллы одного из компонентов.
 9. Понятие о функциях смешения. Объём, энтропия, энергия Гиббса, энтальпия смешения.
 10. Правило фаз Гиббса. Диаграмма состояния однокомпонентной системы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
 11. Общие представления о химическом превращении. Химическая реакция, её глубина (ξ_r) и стехиометрическое уравнение. Правило знаков. Плотность глубины химической реакции (χ_r). Зависимость числа молей компонента и их мольно-объёмных свойств от ξ_r и χ_r .
 12. Термодинамическое описание свойств чистых конденсированных веществ. Коэффициенты расширения и сжатия. Энтропия. Энергия Гиббса.
 13. Изобарическая диаграмма для равновесия жидкость - твердое в бинарной системе из компонентов, не растворимых друг в друге в твердом состоянии. Изобарическая диаграмма для равновесия жидкость - кристаллы в бинарной системе с образованием устойчивого химического соединения.
 14. Простые идеальные растворы. химический потенциал простых идеальных растворов. Идеальные газовые растворы: химический потенциал, энтропия, энтальпия, теплоёмкость.
 15. Изобарическая диаграмма для равновесия жидкость - кристаллы в бинарной системе с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Кривые охлаждения.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.