



К Г Э У

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института теплоэнергетики

\_\_\_\_\_ С.О.Гапоненко

«23» января 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДЭ.01.02.01 Физико-химические процессы в технологии материалов

*(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление  
подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии  
материалов

Направленность(и) \*  
(профиль)

Компьютерный инжиниринг в материаловедении

Квалификация

Бакалавр

г. Казань, 2024

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч. степень, уч. звание	ФИО разработчика
Материаловедение и технологии материалов	Доцент, к.т.н.	Павлова Алиса Максимовна

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	МВТМ	16.01.2024	6	_____ Зав.каф., д.х.н., доц. Давлетбаев Р. С.
Согласована	Учебно-методический совет ИТЭ	23.01.2024	4	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.
Одобрена	Ученый совет ИТЭ	23.01.2024	5	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.

## **1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Целью освоения дисциплины «Физико-химические процессы и технологии материалов» является: формирование знаний об основных закономерностях химических процессов, протекающих при производстве материалов, с целью формирования их заданных свойств; о термодинамических закономерностях химических процессов, протекающих при производстве материалов, необходимых, в том числе для составления теплового баланса процесса; о кинетике химических процессов и катализе, которые необходимы для контроля их скорости при производстве материалов; о химическом и фазовом равновесии, позволяющих контролировать процессы, протекающие при производстве материалов, в частности, выход целевого продукта.

Задачами дисциплины являются:

- изучение физико-химических основ строения материалов, применяемых в энергетике и промышленной электронике
- изучение физико-химических процессов производства материалов, применяемых в энергетике и промышленной электронике
- установление причинно-следственной связи между химическим составом, строением и свойствами материалов;

Изучение составления теплового баланса процессов производства материалов

Изучение кинетики и катализа химических процессов

Установление связи кинетики химических процессов и катализа со скоростью процесса производства материалов

Изучение химического и фазового равновесия, позволяющих контролировать процессы, протекающие при производстве материалов, в частности, выход целевого продукта

- установление физико-химических закономерностей процессов производства материалов под действием физических, химических, биологических и других факторов;

- изучение номенклатуры и технологии их получения;

- освоение студентами устройства и принципа действия современного технологического оборудования для производства и переработки материалов, методов его рационального использования в современных технологических процессах, методик оценки характеристик оборудования и проверочных расчетов, способов механизации технологических процессов;

- выработка у студентов умения решать профессиональные проблемы инженерного обеспечения разработки и реализации современных технологических процессов производства и переработки материалов (по типам и группам материалов и процессов).

В результате изучения дисциплины студенты приобретают умение ориентироваться в многообразии физико-химических процессов

производства материалов, их обработки, модификации и переработки в изделия, и технологий материалов, а также в многообразии оборудования для производства и переработки материалов, пользоваться справочной и специальной литературой в области технологий получения, обработки, модификации и переработки материалов в изделия применительно к различным типам оборудования для производства материалов.

Будущий специалист на основе знаний о перспективных направлениях совершенствования материалов и способов их обработки и совершенствования технологического оборудования должен уметь правильно оценить надежность, экономичность и экологическую целесообразность их выбора как при разработке нового теплотехнического, электроэнергетического и электротехнического оборудования, предназначенного для различных условий эксплуатации, так и при разработке новых технологических процессов производства и переработки различных материалов.

#### Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-2 Способен применять методы исследования, моделирования структуры и свойств материалов, физико-химических и технологических процессов их получения, обработки, модификации и переработки в изделия	ПК-2.1 Выполняет исследования по влиянию состава и структуры на свойства материалов, и закономерностей их изменения под действием различных факторов, а также процессов их получения, обработки, модификации и переработки в изделия

#### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.:

Математика

Физика

Химия

Материаловедение

Механика

Аналитическая химия

Технологии конструкционных материалов

Новые материалы и технологии

Химия и технологии ВМС

Технологии полимерных и композиционных материалов

Учебная практика (ознакомительная)

Производственная практика (проектная)

Производственная практика (технологическая)

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.:

Технологическая подготовка производства материалов

Компьютерный инжиниринг и физикохимия материалов

Технологии переработки, обработки материалов и нанесения защитных покрытий

Технологии и оборудование для производства композиционных материалов

Технологии материалов и элементов электронной техники

Производственная практика (научно-исследовательская работа)

Производственная практика (преддипломная)

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			7
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	6	216	216
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА*</b>		81	60
<b>АУДИТОРНАЯ РАБОТА</b>		60	60
Лекции		30	30
Практические (семинарские) занятия		14	14
Лабораторные работы		16	16
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ</b>		120	120
Проработка учебного материала		84	12
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36
Промежуточная аттестация:			Э

#### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контр оля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	48	10	4	4	30	ТК1	ПК-1.13, ПК-1.1У, ПК-1.1В, ПК-1.33, ПК-1.3У, ПК-1.3В
Раздел 2	48	10	4	4	30	ТК2	ПК-1.13, ПК-1.1У, ПК-1.33, ПК-1.3У,
Раздел 3	48	8	4	6	30	ТК3	ПК-1.13, ПК-1.1У, ПК-1.1В, ПК-1.33, ПК-1.3У, ПК-1.3В

Раздел 4.	36	2	4		30		
Экзамен	36				36	<b>ОМ 1</b>	ПК-2.13, ПК-2.1У, ПК-2.1В
<b>ИТОГО</b>	<b>21 6</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>156</b>		

### 3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Химическая термодинамика.

Тема 1.1. Характеристические функции. Энергия Гиббса и Энергия Гельмгольца. Первое начало термодинамики.

Тема 1.2. Общая характеристика химических реакций и превращений, их классификация. Предмет и задачи химической термодинамики.

Тема 1.3. Термохимия. Закон Гесса и следствия из него.

Тема 1.4. Зависимость теплового эффекта от температуры

Тема 1.5. Второй закон (начало) термодинамики. Энтропия

Раздел 2. КИНЕТИКА ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

Тема 2.1. Скорость химической реакции.

Факторы, влияющие на скорость химических реакций

Тема 2.2. Классификация химических реакций. Молекулярность.

Порядок реакции.

Тема 2.3. Кинетические уравнения реакции различных порядков.

Тема 2.4. Энергия активации. Уравнение Аррениуса

Тема 2.5. Классификация и кинетика сложных реакций.

Раздел 3. ХИМИЧЕСКОЕ И ФАЗОВОЕ РАВНОВЕСИЕ.

Тема 3.1. Обратимость химических реакций. Условия химического равновесия.

Закон действующих масс

Тема 3.2. Влияние изменения внешних условий на равновесие.

Принцип Ле Шателье. Равновесия в гетерогенных системах

Тема 3.3 Фазовое равновесие. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния,

Тема 3.4. Гомогенный и гетерогенный катализ

Раздел 4. КАТАЛИЗ

Тема 4.1. Каталитические процессы.

### 3.4. Тематический план практических занятий

Практическая работа 1. Расчет изменения термодинамических функций и теплового эффекта химических реакций (1 раздел)

Практическая работа 2. Расчёт термодинамической вероятности самопроизвольного протекания реакций (1 раздел)

Практическая работа 3. Расчет константы скорости химических реакций (2 раздел)

Практическая работа 4. Влияние различных факторов на скорость химических реакций (2 раздел)

Практическая работа 5. Расчет констант химического равновесия и концентраций реагирующих веществ (3 раздел)

Практическая работа 6. Влияние изменения внешних условий на равновесие. Принцип Ле Шателье. (3 раздел)

Практическая работа 7 Построение диаграмм состояния двухкомпонентных систем (3 раздел)

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторная работа №1 Технология изготовления отливок в песчано-глинистых формах (1 раздел)

Лабораторная работа №2 Изучение влияния технологических параметров обжига на свойства магнезиальных вяжущих (2 раздел)

Лабораторная работа №3 Определение пластичности и связующей способности глинистого сырья (3 раздел)

Лабораторная работа №4 Определение сушильных свойств глин и изучение свойств керамических материалов после обжига (4 раздел)

### 4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-2	ПК-2.1	знать:				
		основные существующие методы исследования, моделирования структуры и свойств материалов, основные существующие методы исследования, моделирования	Четкие знания о основных существующих методах исследования, моделирования структуры и свойств материалов, методах исследования	Разбирается в основных существующих методах исследования, моделирования и свойствах	Слабо знает основных существующих методов исследования, моделирования и свойствах	Не знает основных существующих методов исследования, моделирования и свойствах материалов

		<p>физико-химических и технологических процессов производства материалов, основные существующие методы исследования, моделирования физико-химических и технологических процессов обработки, модификации и переработки материалов в изделия</p>	<p>я, моделирования физико-химических и технологических процессов производства материалов, методах исследования, моделирования физико-химических и технологических процессов обработки, модификации и переработки материалов в изделия</p>	<p>материалов, методах исследования, моделирования физико-химических и технологических процессов производства материалов, методах исследования, моделирования физико-химических и технологических процессов обработки, модификации и переработки материалов в изделиях</p>	<p>свойств материалов, методах исследования, моделирования физико-химических и технологических процессов производства материалов, методах исследования, моделирования физико-химических и технологических процессов обработки, модификации и переработки материалов в изделиях</p>	<p>в, методах исследования, моделирования физико-химических и технологических процессов производства материалов, методах исследования, моделирования физико-химических и технологических процессов обработки, модификации и переработки материалов в изделиях, имеют место много грубых ошибок</p>
--	--	--	--	--	--	--

			ошибок	
	уметь:			
определять соответствие между параметрами технологического процесса, структурой и свойствами материалов; проводить исследования по влиянию состава и структуры на свойства материалов, и закономерностей их изменения под действием различных факторов, а также процессов их получения, обработки, модификации и переработки в изделия	Демонстрирует все основные умения определять соответствие между параметрами технологического процесса, структурой и свойствами материалов; проводить исследования по влиянию состава и структуры на свойства материалов, и закономерностей их изменения под действием различных факторов, а также процессов их получения, обработки, модификации и переработки в изделия. Выполнены все задания в полном объеме	Демонстрирует все основные умения определять соответствие между параметрами технологического процесса, структурой и свойствами материалов; проводит исследования по влиянию состава и структуры на свойства материалов, и закономерностей их изменения под действием различных факторов, а также процессов их получения	Демонстрирует основные умения определять соответствие между параметрами технологического процесса, структурой и свойствами материалов; проводить исследования по влиянию состава и структуры на свойства материалов; проводить исследования по влиянию состава и структуры на свойства материалов, и закономерностей их изменения под действием различных факторов, а также процессов их получения	При решении стандартных задач не демонстрирует умения определять соответствие между параметрами технологического процесса, структурой и свойствами материалов; проводить исследования по влиянию состава и структуры на свойства материалов, и закономерностей их изменения под действием различных факторов, а также процессов

				я, обработк и, модифика ции и перерабо тки в изделия. Выполне ны все задания в полном объеме, но с некоторы ми недочета ми	факторо в, а также процесс ов их получен ия, обработ ки, модифи кации и перераб отки в изделия. Выполн ены все задания, но не в полном объеме	их получени я, обработки , модифика ции и переработ ки в изделия. Имеют место грубые ошибки
<b>владеть:</b>						
	методами исследования, моделирования структуры и свойств материалов, методами исследования, моделирования физико-химических и технологически х процессов производства материалов, методами исследования, моделирования физико-химических и технологически х процессов обработки, модификации и переработки материалов в	Демонстриру ет полные навыки применения знаний о методах исследовани я, моделирован ия структуры и свойств материалов, методами исследовани я, моделирован ия физико-химических и технологичес ких процессов производства материалов, методах исследовани	Демонстр ирует базовые навыки применен ия знаний о методах исследова ния, моделиро вания структур ы и свойств материал ов, методами исследова ния, моделиро вания физико-химическ их и технолог ических	Имеет минима льный набор навыков приме ния знаний о методах исследо вания, моделир ования структу ры и свойств материа лов, методам и исследо вания, моделир ования физико-химичес	При решении стандартн ых задач не демонстр ирует базовые навыки применен ия знаний о методах исследова ния, моделиро вания структур ы и свойств материало в, методами исследова ния, моделиро вания	

		изделия	я, моделирован ия физико- химических и технологичес ких процессов обработки, модификаци и и переработки материалов в изделия при решении нестандартн ых задач без ошибок и недочетов	процессо в производ ства материал ов, методах исследова ния, моделиро вания физико- химическ их и технолог ических процессо в обработк и, модифика ции и перерабо тки материал ов в изделия при решении стандартн ых задач с некоторы ми недочета ми	ких и техноло гически х процесс ов произво дства материа лов, методах исследо вания, моделир ования физико- химичес ких и техноло гически х процесс ов обработ ки, модифи кации и перераб отки материа лов в изделия при решении стандарт ных задач с некотор ыми недочет ами	физико- химическ их и технологи ческих процессов производс тва материало в, методах исследова ния, моделиро вания физико- химическ их и технологи ческих процессов обработки , модифика ции и переработ ки материало в в изделия имеют место грубые ошибки
--	--	---------	---	---	---	--

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Учебно-методическое обеспечение

#### 5.1.1. Основная литература

1. Попова, Нина Михайловна. Катализаторы очистки газовых выбросов промышленных производств / Н. М. Попова. - Москва: Химия, 1991. - 176 с.: ил. - Текст: непосредственный.

2. Сироткин, О. С. Химия: учебник / О. С. Сироткин, Р. О. Сироткин. - Москва: Кнорус, 2023. - 363 с. - URL: <https://book.ru/books/949868>. - ISBN 978-5-406-11854-2. - Текст: электронный.

3. Прямые методы исследования быстрых физико-химических процессов : учебное пособие / И. Е. Макаров, И. П. Шапкарин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Русайнс, 2024. - 155 с. - URL: <https://book.ru/books/953545>. - ISBN 978-5-466-06248-9. - Текст : электронный.

#### 5.1.2.Дополнительная литература

1. Сироткина, Лилия Витальевна. Справочник по физической химии: учебное пособие / Л.В.Сироткина, Р.О.Сироткин. - Казань: КГЭУ, 2010. - 88 с. - 3838. - Текст: непосредственный.

2. Карапетьянц, Михаил Христофорович. Химическая термодинамика: учебное пособие для вузов / М. Х. Карапетьянц. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Химия, 1975. - 584 с.: ил. - Текст: непосредственный.

3. Мюнстер, А. Химическая термодинамика: учебник / А. Мюнстер; под ред. Я. И. Герасимова. - Москва: Мир, 1971. - 296 с.: ил. - Текст: непосредственный.

4. Путилов, Александр Валентинович. Абсорбционно-каталитические методы очистки газовых сред в химической технологии: производственно-практическое издание / А. В. Путилов, С. Л. Кудрявцев, Н. В. Петрухин. - Москва: Химия, 1989. - 48 с.: ил. - ISBN 5-7245-0313-1. - Текст: непосредственный.

5. Сироткина, Лилия Витальевна. Основы химической кинетики. Теория и задачи: учебно - методическое пособие по дисциплине " Физическая химия " / Л. В. Сироткина. - Казань: КГЭУ, 2012. - 56 с. - 4388. - Текст: непосредственный.

6. Сироткина Л.В. Основы химической термодинамики. Теория и задачи: метод. указания к практ. занятиям / сост.: Л.В. Сироткина. - Казань: КГЭУ, 2010. - 59 с. - URL: <https://lib.kgeu.ru>. - 3852. - Текст: непосредственный.

7. Сироткина Л.В. Задания по физической химии: метод. указания к практ. занятиям / сост. Л.В. Сироткина. - Казань: КГЭУ, 2005. - 52 с. - Текст: непосредственный.

8. Сироткина Л.В. Физическая химия: лаб. практикум / Л.В. Сироткина. - Казань: КГЭУ, 2005. - 72 с. - Текст: непосредственный

9. Заббарова Р. С., Гайнутдинова Д. Ф., Сироткина Л. В., Иевлева Т. А., Чичиров А. А. Химия: лаб. работы с компьютерными моделями / сост.: Р.С. Заббарова [и др.]. - Казань: КГЭУ, 2006. - 26 с. - Текст: непосредственный.

10. Физико-химические процессы в технологии материалов : практикум / сост. Р. О. Сироткин. - Казань : КГЭУ, 2021. - 61 с. - URL: <https://lib.kgeu.ru>. - Текст : электронный.

## 5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

### Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>
2	Web of Science	<a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>	<a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>
3	Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
4	КиберЛенинка	В <a href="https://cyberleninka.ru">https://cyberleninka.ru</a>	В <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
5	Мировая цифровая библиотека	В <a href="http://wdl.org">http://wdl.org</a>	В <a href="http://wdl.org">http://wdl.org</a>
6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
7	Национальная электронная библиоотека (НЭБ)	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
8	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	<a href="http://techlibrary.Ru">http://techlibrary.Ru</a>
9	eLIBRARY.RU	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>

### Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование	Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
2	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>

3	«Гарант»	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
---	----------	---	---

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows Server CAL 2008 Russian Open License Pack NoLevel Academic Edition Usr CAL	Серверная операционная система от компании Microsoft.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №32081/КЗН12 от 14.03.2012 Неискл. право. Бессрочно
2	SQL CAL 2008R2 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition UsrCAL	Серверная операционная система от компании Microsoft.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №32081/КЗН12 от 14.03.2012 Неискл. право. Бессрочно
3	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
4	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
5	Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit MVL CD	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №225/10 от 28.01.2010 Неискл. право. Бессрочно

**6. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
----------------------------------	--	---

	лаборатории	
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивиду-альных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др. Доска аудиторная; мультимедийный экран; проектор; моноблок (15 шт.); бинокулярный микроскоп; микроскринер; камера цифровая к бинокулярному микроскопу; набор металлографических образцов, комплект плакатов: правила концентраций и отрезков, испытания на ударный изгиб, испытания на растяжение (3 шт.), диаграмма условных напряжений, измерение твердости по Роквеллу, измерение твёрдости по Бринеллю
Лабораторные работы	Учебная лаборатория А-202, А-210, А-217 «_____», _____	Компоненты композиционного материала, образцы композиционного материала, весы с точностью до 0,001 г. наполнители различного состава и типа порошковые наполнители различных типов, древесные опилки, волокна льна, льнокостра, микроскоп, предметные стекла, штангенциркуль, микрометр, набор сит, мерный цилиндр, весы.
	Компьютерный класс с выходом в Интернет А-217	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное

		обеспечение
	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

## **7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://www//kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность

чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

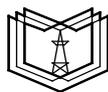
- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

**Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год**

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



**КГЭ  
У**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

**Б1.В.ДЭ.01.02.01 Физико-химические процессы и технологии материалов**

*(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление  
подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии  
материалов

Квалификация

Бакалавр

)

г. Казань, 2024

Оценочные материалы по дисциплине «Физико-химические процессы и технологии материалов», предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

### 1. Технологическая карта

Семестр 7

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели								Итого	Промежуточная аттестация
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	IV текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК4		
Раздел 1. Химическая термодинамика	ТК1	15	0-15							15-30	15-30
Защита лабораторной работы		3									
Защита практической работы		12									
Раздел 2. КИНЕТИКА ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ	ТК2			15	0-15					15-30	15-30
Защита лабораторной работы				3							
Защита практической работы				12							
Раздел 3. ХИМИЧЕСКОЕ И ФАЗОВОЕ РАВНОВЕСИЕ	ТК3					15	0-15			15-30	15-30
Защита лабораторной работы						3					
Защита практической работы						12					

Раздел 4. КАТАЛИЗ	ТК4							15	0-15	15-30	15-30
Защита лабораторной работы								3			
Защита практической работы								12			
Выполнение индивидуальных заданий (рефератов)									5		
Тест									5		
<b>Промежуточная аттестация экзамен</b>	ОМ 1										0-45
В письменной форме по билетам											0-45

## 2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-2 Способен применять методы исследования, моделирования	ПК-2.1 Выполняет исследования по влиянию состава и структуры на свойства материала, и закономер	знать: основные существующие методы исследования, моделирования и свойств материалов, основные существующ	Четкие знания о основных существующих методах исследования, моделирования	Разбирается в основных существующих методах исследования, моделирования	Слабо знает основных существующих методах исследования, моделирования	Не знает основных существующих методах исследования, моделирования

<p>ния структуры и свойств материалов, физико-химических и технологических процессов их получения, обработки, модификации и переработки в изделия</p>	<p>ностей их изменения под действием различных факторов, а также процессов их получения, обработки, модификации и переработки в изделия</p>	<p>ие методы исследования, моделирования физико-химических и технологических процессов производства материалов, основные существующие методы исследования, моделирования физико-химических и технологических процессов обработки, модификации и переработки материалов в изделия</p>	<p>структуры и свойств материалов, методах исследования физико-химических и технологических процессов производства материалов, методах исследования физико-химических и технологических процессов обработки, модификации и переработки материалов в изделия</p>	<p>структуры и свойств материалов, методах исследования физико-химических и технологических процессов производства материалов, методах исследования физико-химических и технологических процессов обработки, модификации и переработки материалов в изделия</p>	<p>структуры и свойств материалов, методах исследования физико-химических и технологических процессов производства материалов, методах исследования физико-химических и технологических процессов обработки, модификации и переработки материалов в изделия</p>	<p>структуры и свойств материалов, методах исследования физико-химических и технологических процессов производства материалов, методах исследования физико-химических и технологических процессов обработки, модификации и переработки материалов в изделия</p>
---	---	--	---	---	---	---

				ко негрубы х ошибок	негрубы х ошибок	грубых ошибок
		уметь:				
		определять соответствие между параметрами технологического процесса, структурой и свойствами материалов; проводить исследования по влиянию состава и структуры на свойства материалов, и закономерно стей их изменения под действием различных факторов, а также процессов их получения, обработки, модификации и переработки в изделия	Демонстрирует все основные умения определять соответствие между параметрами технологического процесса, структурой и свойствами материалов; проводить исследования по влиянию состава и структуры на свойства материалов; и закономерно стей их изменения под действием различных факторов, а также процессов их получения, обработки, модификации и переработки в изделия	Демонстрирует все основные умения определять соответствие между параметрами технологического процесса, структурой и свойствами материалов; проводить исследования по влиянию состава и структуры на свойства материалов; и закономерно стей их изменения под	Демонстрирует основные умения определять соответствие между параметрами технологического процесса, структурой и свойствами материалов; проводить исследования по влиянию состава и структуры на свойства материалов; и закономерно стей их изменения под	При решении стандартных задач демонстрирует умения определять соответствие между параметрами технологического процесса, структурой и свойствами материалов; проводить исследования по влиянию состава и структуры на свойства материалов; и закономерно стей их изменения под

		ем различных факторов, а также процессов их получения, обработки, модификации и переработки в изделия. Выполнены все задания в полном объеме	действи ем различных факторов, а также процессов их получения, обработки, модификации и переработки в изделия. Выполнены все задания в полном объеме, но с некоторыми недочетами	различных факторов, а также процессов их получения, обработки, модификации и переработки в изделия. Выполнены все задания, но не в полном объеме	закономерности их изменения под действием различных факторов, а также процессов их получения, обработки, модификации и переработки в изделия. Имеют место грубые ошибки
владеть:					
	методами исследования, моделирования структуры и свойств материалов, методами исследования, моделирования физико-химических и технологических процессов	Демонстрирует полные навыки применения знаний о методах исследования, моделирования структуры и свойств материалов,	Демонстрирует базовые навыки применения знаний о методах исследования, моделирования структуры и свойств материалов,	Имеет минимальный набор навыков применения знаний о методах исследования, моделирования структуры и свойств материала	При решении стандартных задач не демонстрирует базовые навыки применения знаний о методах исследования,



			и недочет ов	недочет ами	ыми недочет ами	имеют место грубые ошибки
--	--	--	--------------------	----------------	-----------------------	------------------------------------

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение лабораторных и практических работ в семестре; тестовых заданий; полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение лабораторных и практических работ в семестре; тестовых заданий; ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение лабораторных и практических работ в семестре и тестовых заданий;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение лабораторных и практических работ в семестре и тестовых заданий.

### 3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений	Комплект тестовых заданий

**4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

**Для текущего контроля ТК1:**

Проверяемая компетенция: ПК-2.1 Выполняет исследования по влиянию состава и структуры на свойства материалов, и закономерностей их изменения под действием различных факторов, а также процессов их получения, обработки, модификации и переработки в изделия

**Контрольные вопросы к лабораторной работе №1 «Технология изготовления отливок в песчано-глинистых формах»**

1. Что представляет собой модель?
2. Чем руководствуются при выборе плоскости разъема модели?
3. Назначение стержня. Что такое стержневые знаки?
4. Какое назначение имеют опоки?
5. Что такое литниковая система?
6. Что включает в себя модельный комплект?
7. Назначение выпора.
8. Какие требования предъявляются к формовочным смесям?
9. Чем отличается стержневая смесь от формовочной?
10. Как предотвращают прилипание формовочной смеси к модели?
11. Какова последовательность изготовления песчано-глинистой формы?
12. Какие виды брака характерны для литых деталей и причины их возникновения?

**Контрольные вопросы к практической работе № 1 «Расчет изменения термодинамических функций и теплового эффекта химических реакций»**

1. Сформулируйте второй закон термодинамики
2. Какие системы называются термодинамическими?
3. Дайте определение теплового эффекта реакции
4. Сформулируйте закон Гесса
5. Какие процессы называются экзо- и эндо термическими?

**Контрольные вопросы к практической работе № 2 «Расчёт термодинамической вероятности самопроизвольного протекания реакций»**

1. Какие процессы называются самопроизвольными?

2. От каких параметров зависит протекание самопроизвольных процессов?

3. Как рассчитываются термодинамические вероятности самопроизвольного протекания реакций?

### **Для текущего контроля ТК2:**

Выполняет исследования по влиянию состава и структуры на свойства материалов, и закономерностей их изменения под действием различных факторов, а также процессов их получения, обработки, модификации и переработки в изделия

### **Контрольные вопросы к лабораторной работе №2 « ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОБЖИГА НА СВОЙСТВА МАГНЕЗИАЛЬНЫХ ВЯЖУЩИХ»**

1. Сырьевые материалы для получения магнезиальных вяжущих.
2. Физико-химические основы процесса получения магнезиальных вяжущих и их основные свойства.
3. Аппаратурное оформление технологического процесса получения магнезиальных вяжущих.
4. Твердение магнезиальных вяжущих.
5. Области применения магнезиальных вяжущих

### **Контрольные вопросы к практической работе № 3 Расчет константы скорости химических реакций (2 раздел)**

1. Приведите примеры гомогенных и гетерогенных химических реакций.
2. Сформулируйте закон действующих масс.
3. Что называется константой скорости реакции, и от каких факторов она зависит?
4. Что называется молекулярностью химической реакции? Что называется порядком химической реакции? Почему молекулярность реакции не всегда совпадает с порядком реакции?
5. От каких факторов зависит скорость химической реакции? Как и почему?
6. Напишите и выведите уравнения для вычисления константы скорости первого и второго порядка.
7. Как изменяется концентрация продукта реакции со временем, если реакция имеет нулевой порядок?
8. Какая из одностадийных реакций заканчивается быстрее при одинаковых исходных концентрациях и одинаковых константах скорости: первого или второго порядка?
9. Почему с повышением температуры, как правило, скорость химической реакции увеличивается?
10. Имеет ли размерность и какую константа скорости реакции?

### **Контрольные вопросы к практической работе № 4 « Влияние различных факторов на скорость химических реакций**

1. Назовите факторы, влияющие на скорость химической реакции.
2. Как на скорость химической реакции влияет природа реагирующих веществ?
3. Как на скорость химической реакции влияет концентрация реагирующих веществ?
4. Как на скорость химической реакции влияет поверхность реагирующих веществ?
5. Как на скорость химической реакции влияет температура?
6. Как на скорость химической реакции влияет катализатор?
- 7.

**Для текущего контроля ТКЗ:**

Выполняет исследования по влиянию состава и структуры на свойства материалов, и закономерностей их изменения под действием различных факторов, а также процессов их получения, обработки, модификации и переработки в изделия

### **Контрольные вопросы к лабораторной работе №3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛАСТИЧНОСТИ И СВЯЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ГЛИНИСТОГО СЫРЬЯ**

1. Характеристика пластичного сырья для производства керамических материалов и изделий.
2. Глинистые породы. Характеристика глин (минералогический состав, строение).
3. Факторы, влияющие на пластичность глин.
4. От чего зависит способность глин связывать непластичные материалы?
5. Как оценивают связующую способность глинистого сырья?

### **Контрольные вопросы к практическим работам № 5 « Расчет констант химического равновесия и концентраций реагирующих веществ », № 6 « Влияние изменения внешних условий на равновесие. Принцип Ле Шателье. »**

4 Что такое константа химического равновесия? Каков ее физический смысл? 5 Каково влияние температуры, давления, концентрации и присутствия катализатора на состояние химического равновесия? 6 Какие реакции называют необратимыми, а какие обратимыми? 7 Что такое химическое равновесие? 8 Какими факторами можно вызвать смещение химического равновесия? 9 Можно ли с помощью катализаторов сместить химическое равновесие? 10 Сформулируйте принцип Ле-Шателье. 12 Чем объясняется повышение скорости реакции при введении в систему катализатора: а) уменьшением энергии активации; б) увеличением средней кинетической энергии молекул; в) возрастанием числа столкновений; г) ростом числа активных молекул? 18 Если объем закрытого реакционного сосуда, в котором установилось равновесие,  $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$  уменьшить в 2 раза, то: а) скорость прямой и обратной реакций останутся

одинаковыми; б) скорость прямой реакции станет в 2 раза больше скорости обратной реакции; в) равновесие не сместится; г) равновесие сместится вправо; д) равновесие сместится влево? 19 Какие воздействия на систему  $4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{Cl}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$  приведут к смещению равновесия влево: а) увеличение концентрации  $\text{O}_2$ ; б) увеличение концентрации  $\text{Cl}_2$ ; в) повышение давления; г) возрастание объема реакционного сосуда? 20 В каком направлении сместится равновесие в системе  $4\text{Fe}(\text{к}) + 3\text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{к})$  при увеличении давления: а) в сторону прямой реакции; б) в сторону обратной реакции; в) не сместится?

Знать понятия: химическое равновесие, константа химического равновесия, принцип Ле - Шателье.

2. Уметь на основе принципа Ле-Шателье предсказывать направление смещения химического равновесия при оказании на систему внешнего воздействия.

1. Охарактеризуйте влияние внешних факторов на состояние равновесия в соответствии с принципом Ле-Шателье

Проверяемая компетенция: ПК-1.3. Осуществляет выбор и применяет соответствующие методы моделирования структуры и свойств материалов, химических, физических, механических и технологических процессов их получения и модификации

### **Контрольные вопросы к практической работе № 7 «Построение диаграмм состояния двухкомпонентных систем»**

Дайте определения понятий «диаграммы состояния», «фазы», «компонент» сплава. 2. Сформулируйте правило фаз Гиббса. 3. Объясните, как проводится термический анализ металлов и сплавов. 4. Покажите, что такое кривая охлаждения сплава. 5. Приведите наименования основных точек и линий диаграммы состояния сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов, укажите фазовый состав областей. 6. Назовите, что такое «эвтектика». 7. Укажите, как именуется основные точки и линии диаграммы состояния сплавов, с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии, укажите фазовый состав областей. 8. Дайте определение основным точкам и линиям диаграммы состояния сплавов, с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии, укажите фазовый состав областей. 9. Приведите дефиниции понятий «первичная и вторичная кристаллизация» 10. Покажите, как определяется состав сплава в двухфазной области диаграммы состояния. 11. Объясните, как рассчитывается количество фаз в двухфазной области диаграммы состояния. 12. Продемонстрируйте, как изменяется состав и количество фаз

при охлаждении эвтектического, доэвтектического и заэвтектического сплавов.

### **Контрольные вопросы к лабораторной работе №4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУШИЛЬНЫХ СВОЙСТВ ГЛИН И ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПОСЛЕ ОБЖИГА**

1. Роль процессов сушки в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.
2. Что такое воздушная и огневая усадка керамических изделий?
3. Как определяют воздушную, огневую и полную усадку?
4. Типы тепловых агрегатов для сушки и обжига керамических полуфабрикатов.
5. Как влияет водопоглощение и пористость на другие свойства керамических изделий?

#### **Тестовые задания (ТЗ)**

#### **Примеры тестовых заданий**

#### **Тестовые задания для ТКЗ:**

Проверяемая компетенция: ПК-2 Способен применять методы исследования, моделирования структуры и свойств материалов, физико-химических и технологических процессов их получения, обработки, модификации и переработки в изделия. ПК-2.1 Выполняет исследования по влиянию состава и структуры на свойства материалов, и закономерностей их изменения под действием различных факторов, а также процессов их получения, обработки, модификации и переработки в изделия

#### **Задание 1**

**Термодинамическим условием самопроизвольного протекания химической реакции при постоянных температуре и давлении является:**

Варианты ответов

1.  $\Delta G > 0$ ;
2.  $\Delta G < 0$ ;
3.  $\Delta G = 0$ ;
4.  $\Delta F < 0$ .

#### **Задание 2.**

**Термодинамическим условием химического равновесия является:**

Варианты ответов

1.  $\Delta G > 0$ ;

2.  $\Delta F < 0$ ;
3.  $\Delta G = 0$ ;
4.  $\Delta U = 0$ .

Задание 3.

**Кинетическим условием химического равновесия является:**

Варианты ответов

1. скорость прямой реакции выше скорости обратной реакции;
2. скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции;
3. скорость прямой реакции ниже скорости обратной реакции;
4. скорость прямой реакции значительно превышает скорость обратной реакции.

Задание 4.

**Фактором, не влияющим на скорость химической реакции, протекающей в газовой фазе, является**

Варианты ответов

1. Температура;
2. концентрации реагентов;
3. Давление;
4. суммарный объем реагентов.

Задание 5.

**Катализатор, замедляющий скорость реакции, называется**

Варианты ответов

1. ингибитор;
2. положительный катализатор;
3. протектор;
4. гетерогенный катализатор.

Задание 6.

Какие из перечисленных воздействий приведут к изменению константы скорости реакции

Варианты ответов

1. изменение давления
2. изменение температуры
3. изменение объема реакционного сосуда
4. введение в систему катализатора
5. изменение концентрации реагирующих веществ

Задание 7.

Какое влияние оказывает перемешивание на скорость протекания гетерогенной химической реакции

Варианты ответов

1. во всех случаях увеличивает скорость реакции
2. в некоторых случаях увеличивает скорость реакции
3. не влияет на скорость реакции
- 4.

**Задание 8.**

Увеличение скорости реакции с повышением температуры, вызывается главным образом

1. увеличением средней кинетической энергии молекул
2. возрастанием числа активных молекул
3. ростом числа столкновений
- 4.

**Задание 9.**

Скорость каких реакций увеличивается с ростом температуры

1. любых
2. протекающих с выделением энергии
3. протекающих с поглощением энергии
- 4.

**Задание 10.**

Какие из перечисленных воздействий приведут к изменению значения константы равновесия химических реакций

5. изменение давления
6. изменение температуры
7. замена катализатора
8. изменение концентраций реагирующих веществ
9. Раздел 2. КИНЕТИКА ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ
10. Тема 2.1. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций
11. Тема 2.2. Классификация химических реакций. Молекулярность. Порядок реакции.
12. Тема 2.3. Кинетические уравнения реакции различных порядков.
13. Тема 2.4. Энергия активации. Уравнение Аррениуса
14. Тема 2.5. Классификация и кинетика сложных реакций.
15. Раздел 3. ХИМИЧЕСКОЕ И ФАЗОВОЕ РАВНОВЕСИЕ.
16. Тема 3.1. Обратимость химических реакций. Условия химического равновесия. Закон действующих масс
17. Тема 3.2. Влияние изменения внешних условий на равновесие. Принцип Ле Шателье. Равновесия в гетерогенных системах
18. Тема 3.3 Фазовое равновесие. Правило фаз Гиббса. Диаграммы

- состояния,  
19.Тема 3.4. Гомогенный и гетерогенный катализ  
20.Раздел 4. КАТАЛИЗ  
21.Тема 4.1. Каталитические процессы.  
22.

**Для промежуточной аттестации:**

Вопросы к экзамену

1. Характеристические функции. Энергия Гиббса.
2. Характеристические функции. Энергия Гельмгольца.
3. Характеристические функции. Первое начало термодинамики.
4. Общая характеристика химических реакций и превращений
5. Классификация химических реакций и превращений
6. Предмет и задачи химической термодинамики.
7. Термохимия. Закон Гесса и следствия из него.
8. Зависимость теплового эффекта от температуры
9. . Второй закон (начало) термодинамики. Энтропия
- 10.Скорость химической реакции.
- 11.Факторы, влияющие на скорость химических реакций
- 12.Классификация химических реакций.
- 13.Молекулярность химических реакции
- 14.Порядок химической реакции
- 15.Кинетические уравнения реакции различных порядков.
- 16.Энергия активации. Уравнение Аррениуса
- 17.Классификация сложных реакций
- 18.Кинетика сложных реакций
- 19.Обратимость химических реакций. Условия химического равновесия.
- 20.Закон действующих масс
- 21.Влияние изменения внешних условий на равновесие. Принцип Ле Шателье.
- 22.Равновесия в гетерогенных системах
- 23.Фазовое равновесие. Правило фаз Гиббса.
- 24.Диаграммы состояния I типа
- 25.Диаграммы состояния II типа
- 26.Диаграммы состояния III типа
- 27.Диаграммы состояния IV типа
- 28.Гомогенный катализ
- 29.Гетерогенный катализ
- 30.Каталитические процессы