МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.04.01 «Функциональные, конструкционные материалы и наноматериалы»

Код и направление подготовки (специальность)	04.03.02 Химия, физика и механика материалов
Направленность (профиль)	Функциональные, конструкционные материалы и наноматериалы
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Химико-технологический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Общая и неорганическая химия"
Кафедра-разработчик	кафедра "Общая и неорганическая химия"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2025

Б1.В.ДВ.04.01 «Функциональные, конструкционные материалы и наноматериалы»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **04.03.02 Химия, физика и механика материалов**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 651 от 13.07.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Профессор, доктор химических наук, профессор	И.К Гаркушин
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	В.А. Блатов, доктор химических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	О.В Лаврентьева, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Е.М. Дворянова, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 7
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7
4.1 Содержание лекционных занятий 7
4.2 Содержание лабораторных занятий 10
4.3 Содержание практических занятий 10
4.4. Содержание самостоятельной работы 11
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 12
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 13
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 13
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 14
9. Методические материалы 14
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 16

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен использовать основные современные методологические, теоретические и экспериментальные подходы к проведению научных исследований фундаментального и прикладного характера в области химии, физики и механики функциональных, конструкционных материалов и наноматериалов	ПК-1.2 Знать: современное состояние науки в области синтеза функциональных, конструкционных материалов и наноматериалов.	Знать способы синтеза современных материалов на основе фазовых диаграмм металлических, солевых, оксидных, оксидно-солевых, водно-солевых и органических многокомпонентных систем
		ПК-1.7 Владеть: навыками проведения литературного и патентного поиска инновационных методов получения функциональных материалов, в том числе наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами.	Владеть методами выбора способа синтеза различных функциональных и композиционных материалов с комплексом регламентированных свойств на основе существующей современной патентной и научной литературы по материаловедению

	ПК-3 Способен оптимизировать и реализовывать основные технологии получения современных материалов	ПК-3.2 Знать: основные виды функциональных материалов, способы получения и основные области применения.	Знать назначение, состав и свойства, методы получения электролитов для химических источников тока, теплоаккумулирующих материалов, теплоносителей, электролитов для получения тугоплавких металлов, расплавов-растворителей тугоплавких соединений, составов соляных ванн для термический и химико-термической обработки стали, составов топливных смесей для жидкосолевых ядерных реакторов, наноматериалов: фуллеренов, фуллеритов, нанотрубок.
		ПК-3.4 Уметь: получать информацию из фазовых диаграмм, с их помощью подбирать составы с необходимыми свойствами.	Уметь проводить анализ фазовых равновесных состояний в системах различного типа, на основе которых осуществлять поиск составов для функциональных, конструкционных материалов и наноматериалов с заданными свойствами

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **базовая часть**

Код компетенции	**Предшествующие дисциплины**	**Параллельно осваиваемые дисциплины**	**Последующие дисциплины**

ПК-1	Биохимия и основы наук о жизни; Введение в спектроскопию неорганических соединений; Деловой иностранный язык; История и методология химии; Классическая механика; Методы изображения и разбиения многокомпонентных систем; Механика сплошной среды; Моделирование физических свойств материалов; Основы математического моделирования материалов; Основы моделирования фазовых систем; Основы рентгеновских методов анализа; Практико-ориентированный проект; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Теория строения вещества и основы кристаллохимии; Термический анализ и калориметрия; Учебная практика: проектная практика; Физико-химические методы исследования веществ и материалов; Физико-химический анализ - основа современного материаловедения; Физические свойства материалов; Химия и физика полимеров; Химия функциональных материалов; Численные методы в материаловедении; Экспериментальные методы физико-химического анализа; Электрохимия; Элементы строения вещества	Механика материалов; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Физико-химия и технология материалов	
ПК-3	Классическая механика; Основы математического моделирования материалов; Основы моделирования фазовых систем; Практико-ориентированный проект; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Расчет и прогнозирование свойств неорганических соединений; Синтез, структура и свойства наноматериалов; Физико-химические методы исследования веществ и материалов; Физико-химический анализ - основа современного материаловедения; Физические свойства материалов; Химия и физика полимеров; Химия функциональных материалов; Численные методы в материаловедении; Экспериментальные методы физико-химического анализа	Механика материалов; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Расчет и прогнозирование свойств неорганических соединений; Синтез, структура и свойства наноматериалов; Физико-химия и технология материалов	

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	8 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	84	84
Лекции	48	48
Практические занятия	36	36
Внеаудиторная контактная работа, КСР	8	8
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	16	16
выполнение кейс-заданий	16	16
Контроль	36	36
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Синтез функциональных материалов	36	0	28	12	76
2	Функциональные наноматериалы	6	0	4	2	12
3	Конструкционные материалы	6	0	4	2	12
	КСР	0	0	0	0	8
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	48	0	36	16	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
8 семестр				

1	Синтез функциональных материалов	Тема 1.1. Общий алгоритм разработки многокомпонентных функциональных материалов и его блок-схема. Этапы и процедуры алгоритма	1.1.1. Применение расплавов и методы исследования многокомпонентных систем. 1.1.2. Общий алгоритм разработки функциональных материалов на основе многокомпонентных систем.	2
2	Синтез функциональных материалов	Тема 1.1. Общий алгоритм разработки многокомпонентных функциональных материалов и его блок-схема. Этапы и процедуры алгоритма	1.1.3. Физико-химические принципы синтеза материалов систем.	2
3	Синтез функциональных материалов	Тема 1.1. Общий алгоритм разработки многокомпонентных функциональных материалов и его блок-схема. Этапы и процедуры алгоритма	1.1.4. Физико-химические принципы синтеза жидкофазных материалов и материалов, использующих фазовый переход «жидкость – твердое тело».	2
4	Синтез функциональных материалов	Тема 1.2. Функциональные теплоаккумулирующие материалы.	1.2.1. Применение тепловых аккумуляторов и классификация теплоаккумулирующих материалов (ТАМ). 1.2.2. Реализация общего алгоритма поиска ТАМ на основе многокомпонентных солевых систем.	2
5	Синтез функциональных материалов	Тема 1.2. Функциональные теплоаккумулирующие материалы.	1.2.3. Теплоаккумулирующие материалы и их свойства.	2
6	Синтез функциональных материалов	Тема 1.3. Функциональные электролиты для химических источников тока	1.3.1. Классификация электролитов. 1.3.2. Формирование физико-химической системы.	2
7	Синтез функциональных материалов	Тема 1.3. Функциональные электролиты для химических источников тока	1.3.3. Исследование систем. 1.3.4. Составы электролитов и их свойства	2
8	Синтез функциональных материалов	Тема 1.4. Расплавырастворители неорганических веществ	1.4.1. Растворители тугоплавких фторидов, молибдатов и вольфраматов щелочноземельных элементов. 1.4.2. Растворимость MF2, МЭО4 (М – Ca,Sr, Ba; Э – Mo, W) в галогенидах молибдатных и вольфраматных s1 – элементов.	2
9	Синтез функциональных материалов	Тема 1.4. Расплавырастворители неорганических веществ	1.4.3. Расплавы для выращивания монокристаллов MF2, МЭО4. 1.4.4. Расплавы для выращивания монокристаллов M MoxW1-xO4 (0 < x < 1) (M – Ca, Sr, Ba).	2
10	Синтез функциональных материалов	Тема 1.5. Функциональные электролиты для получения соединений из расплавов	1.5.1. Получение металлов из расплавов. 1.5.2. Получение неметаллов из расплавов.	2

11	Синтез функциональных материалов	Тема 1.5. Функциональные электролиты для получения соединений из расплавов	1.5.3. Электролитическое получение соединений из расплавов. 1.5.4. Получение оксидных бронз из расплавов.	2
12	Синтез функциональных материалов	Тема 1.6. Соляные ванны для нагрева, термической и химико-термической обработки стали, металлов	1.6.1. Системы для разработки составов, применяемых в термической обработке стали. 1.6.2. Составы соляных ванн для химико-термической обработки стальных изделий.	2
13	Синтез функциональных материалов	Тема 1.6. Соляные ванны для нагрева, термической и химико-термической обработки стали, металлов	1.6.3. Составы соляных ванн для термической обработки цветных металлов. 1.6.4. Системы для разработки составов расплавов, применяемых для обезуглероживания сталей.	2
14	Синтез функциональных материалов	Тема 1.7. Синтез функциональных неорганических соединений и смесей	1.7.1. Синтез двойных соединений. 1.7.2. Синтез соединений на основе взаимных систем.	2
15	Синтез функциональных материалов	Тема 1.7. Синтез функциональных неорганических соединений и смесей	1.7.3. Синтез изоморфных смесей на основе взаимных систем. 1.7.4. Синтез сверхпроводящих фаз.	2
16	Синтез функциональных материалов	Тема 1.8. Функциональные материалы в ядерной энергетике.	1.8.1. Топливо для жидкосолевых ядерных реакторов (ЖСР). 1.8.2. Системы, применяемые в ЖСР.	2
17	Синтез функциональных материалов	Тема 1.9. Жидкофазные функциональные материалы	1.9.1. Жидкофазные теплоносители. 1.9.2. Составы на основе металлических систем. 1.9.3. Составы на основе неорганических систем. 1.9.4. Составы на основе органических систем.	2
18	Синтез функциональных материалов	Тема 1.10. Многофункциональные материалы	1.10.1. Системы для синтеза однофункциональных материалов. 1.10.2. Системы для синтеза двух- и много-компонентных материалов. 1.10.3. Исследование свойств составов.	2
19	Функциональные наноматериалы	Тема 2.1. Наноматериалы: история развития, свойства, виды, области применения	2.1.1. История развития и перспективы. 2.1.2. Понятие о наноматериалах и их классификация. 2.1.3. Свойства наноматериалов.	2
20	Функциональные наноматериалы	Тема 2.1. Наноматериалы: история развития, свойства, виды, области применения	2.1.4. Фулерены, фуллериты, нанотрубки. 2.1.5. Физические и механические свойства углеродных нанотрубок.	2
21	Функциональные наноматериалы	Тема 2.1. Наноматериалы: история развития, свойства, виды, области применения	2.1.6. Нанокомпозиционные материалы. 2.1.7. Наноструктурные пленки и покрытия. 2.1.8. Основные области применения нано-материалов и возможные ограничения в применении.	2
22	Конструкционные материалы	Тема 3.1. Материалы, применяемые в строительстве.	3.1.1. Виды строительных материалов. 3.1.2. Вяжущие материалы. Добавки нано-частиц в бетоны. 3.1.3. Теплоизоляционные материалы.	2

23	Конструкционные материалы	Тема 3.2. Материалы, применяемые в металлургии, машиностроении, ядерной энергетике, химической промышленности.	3.2.1. Материалы, применяемые в металлургии, 3.2.2. Материалы, применяемые в машиностроении,	2
24	Конструкционные материалы	Тема 3.2. Материалы, применяемые в металлургии, машиностроении, ядерной энергетике, химической промышленности.	3.2.1. Материалы, применяемые в металлургии, 3.2.2. Материалы, применяемые в машиностроении, 3.2.3. Материалы, применяемые в ядерной энергетике, 3.2.4. Материалы, применяемые в химической промышленности.	2
			Итого за семестр:	**48**
			Итого:	**48**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
8 семестр				
1	Синтез функциональных материалов	Общий алгоритм синтеза функциональных материалов.	Физико-химические принципы синтеза функциональных материалов в расплавленном состоянии и использующих фазовый переход «жидкость – твердое тело»	2
2	Синтез функциональных материалов	Теплоаккумулирующие материалы	Конструирование систем для тепло-аккумулирующих материалов с использованием базы данных. Теплоаккумулирующие материалы	2
3	Синтез функциональных материалов	Химические источники тока.	Конструирование систем для поиска электролитов для химических источников тока. Составы и свойства электролитов.	2
4	Синтез функциональных материалов	Растворители неорганических веществ.	Выбор систем. Расплавленные среды для выращивания монокристаллов тугоплавких MF2, МЭО4 (М – Ca, Sr, Ba; Э – Mo, W).	2
5	Синтез функциональных материалов	Функциональные электролиты для получения соединений из расплавов.	Электролиты для получение металлов и неметаллов из расплавов.	2
6	Синтез функциональных материалов	Функциональные электролиты для получения соединений из расплавов.	Электролитическое получение соединений и оксидных бронз из расплавов.	2

7	Синтез функциональных материалов	Соляные ванны для нагрева, термической и химико-термической об-работки стали, металлов	Системы для разработки составов, применяемых в термической обработки стали.	2
8	Синтез функциональных материалов	Соляные ванны для нагрева, термической и химико-термической об-работки стали, металлов	Составы соляных ванн для химико-термической обработки стальных изделий, термической обработки цветных металлов, обезуглероживания сталей.	2
9	Синтез функциональных материалов	Синтез функциональных неорганических соединений и смесей	Синтез двойных соединений. Синтез соединений на основе взаимных систем.	2
10	Синтез функциональных материалов	Синтез функциональных неорганических соединений и смесей	Синтез изоморфных смесей на основе взаимных систем. Синтез сверхпроводящих фаз.	2
11	Синтез функциональных материалов	Функциональные материалы в ядерной энергетике.	Топливо для жидкосолевых ядерных реакторов (ЖСР). Системы, применяемые в ЖСР.	2
12	Синтез функциональных материалов	Жидкофазные функциональные материалы	Жидкофазные теплоносители. Составы на основе металлических систем.	2
13	Синтез функциональных материалов	Жидкофазные функциональные материалы	Жидкофазные теплоносители. Составы на основе неорганических систем. Составы на основе органических систем.	2
14	Синтез функциональных материалов	Многофункциональные материалы.	Синтез функциональных соединений на основе фазовых диаграмм. Функциональные теплоносители.	2
15	Функциональные наноматериалы	Функциональные наноматериалы	Функциональные наноматериалы, их применение. Фулерены, фуллериты, нанотрубки. Физические и механические свойства углеродных нанотрубок	2
16	Функциональные наноматериалы	Функциональные наноматериалы	Нанокомпозиционные материалы. Наноструктурные пленки и покрытия	2
17	Конструкционные материалы	Конструкционные материалы	Конструкционные материалы. Виды конструкционных материалов. Строительные материалы. Вяжущие материалы. Добавки наночастиц в бетоны. Теплоизоляционные материалы	2
18	Конструкционные материалы	Конструкционные материалы	Материалы, применяемые в металлургии, в машиностроении, в ядерной энергетике, в химической промышленности.	2
			Итого за семестр:	**36**
			Итого:	**36**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
8 семестр			
Синтез функциональных материалов	Решение кейс-задач	Общий алгоритм синтеза функциональных мате-риалов Физико-химические принципы синтеза функциональных материалов в расплавленном состоянии и использующих фазовый переход «жидкость – твердое тело.	2
Синтез функциональных материалов	Решение кейс-задач	Конструирование систем для теплоаккумулирующих материалов с использованием базы данных. Теплоаккумулирующие материалы.	2
Синтез функциональных материалов	Решение кейс-задач	Химические источники тока. Конструирование систем для поиска электролитов для химических источников тока. Составы и свойства электролитов.	2
Синтез функциональных материалов	Решение кейс-задач	Растворители неорганических веществ. Выбор систем. Расплавленные среды для выращивания монокристаллов тугоплавких MF2, МЭО4 (М – Ca, Sr, Ba; Э – Mo, W). Функциональные электролиты для получения соединений из расплавов.	2
Синтез функциональных материалов	Решение кейс-задач	Соляные ванны для нагрева, термической и химико-термической обработки стали, металлов. Синтез функциональных неорганических соединений и смесей	2
Синтез функциональных материалов	Решение кейс-задач	Функциональные материалы в ядерной энергетике. Топливо для жидкосолевых ядерных реакторов (ЖСР). Системы, применяемые в ЖСР. Жидкофазные теплоносители.	2
Функциональные наноматериалы	Решение кейс-задач	Функциональные наноматериалы, их применение	2
Конструкционные материалы	Решение кейс-задач	Конструкционные материалы. Виды конструкционных материалов	2
		Итого за семестр:	**16**
		Итого:	**16**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)

Основная литература		
1	Гаркушин, И.К. Физико-химический анализ в материаловедении : учеб. пособие, в 2-х т. / И. К. Гаркушин, М. А. Сухаренко, М. А. Демина; Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия .- 2-е изд., испр. и доп..- Самара, 2015.- 370 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2288	Электронный ресурс
2	Гаркушин, И.К. Физико-химический анализ в материаловедении : учеб. пособие, в 2-х т. / И. К. Гаркушин, М. А. Сухаренко, М. А. Демина; Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия .- 2-е изд., испр. и доп..- Самара, 2015.- 373 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2287	Электронный ресурс
3	Словарь-справочник по физико-химическому анализу : слов. / Самар.гос.техн.ун-т, Общая и неорганическая химия; сост.: И. К. Гаркушин, М. А. Истомова.- Самара, 2012.- 237 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1201	Электронный ресурс
4	Функциональные материалы: учеб. пособие в 2-х ч./ И. К. Гаркушин [и др.] ; Самар. гос. техн. ун-т.- Самара // Ч.1 .- 2015.- 386 с.	Книжный фонд
5	Функциональные материалы: учеб. пособие в 2-х ч./ И. К. Гаркушин [и др.] ; Самар. гос. техн. ун-т.- Самара // Ч.2 .- 2015.- 283 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
6	Лахтин, Юрий Михайлович Материаловедение : учеб. для втузов [Текст] .- 3-е изд., перераб. и доп..- Москва, Машиностроение, 1990.- 528 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Операционная система Microsoft Windows (Сублицензионный договор №1010/17 от 01.06.2017 г.).	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Пакет офисных программ Microsoft Office в составе: Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Out-look, Publisher, Access (Microsoft Open License)	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа

1	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
3	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
4	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
5	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
6	Reaxys - база структурного поиска по химии.	http://www.reaxys.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия

Для практических занятий используются аудитория №340, укомплектованная мебелью и техническими средствами обучения: учебно-наглядными пособиями, тематическими иллюстрациями.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме

лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.04.01 «Функциональные, конструкционные материалы и наноматериалы»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.04.01 «Функциональные, конструкционные материалы и наноматериалы»

Код и направление подготовки (специальность)	04.03.02 Химия, физика и механика материалов
Направленность (профиль)	Функциональные, конструкционные материалы и наноматериалы
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Химико-технологический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Общая и неорганическая химия"
Кафедра-разработчик	кафедра "Общая и неорганическая химия"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен использовать основные современные методологические, теоретические и экспериментальные подходы к проведению научных исследований фундаментального и прикладного характера в области химии, физики и механики функциональных, конструкционных материалов и наноматериалов	ПК-1.2 Знать: современное состояние науки в области синтеза функциональных, конструкционных материалов и наноматериалов.	Знать способы синтеза современных материалов на основе фазовых диаграмм металлических, солевых, оксидных, оксидно-солевых, водно-солевых и органических многокомпонентных систем
		ПК-1.7 Владеть: навыками проведения литературного и патентного поиска инновационных методов получения функциональных материалов, в том числе наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами.	Владеть методами выбора способа синтеза различных функциональных и композиционных материалов с комплексом регламентированных свойств на основе существующей современной патентной и научной литературы по материаловедению

	ПК-3 Способен оптимизировать и реализовывать основные технологии получения современных материалов	ПК-3.2 Знать: основные виды функциональных материалов, способы получения и основные области применения.	Знать назначение, состав и свойства, методы получения электролитов для химических источников тока, теплоаккумулирующих материалов, теплоносителей, электролитов для получения тугоплавких металлов, расплавов-растворителей тугоплавких соединений, составов соляных ванн для термический и химико-термической обработки стали, составов топливных смесей для жидкосолевых ядерных реакторов, наноматериалов: фуллеренов, фуллеритов, нанотрубок.
		ПК-3.4 Уметь: получать информацию из фазовых диаграмм, с их помощью подбирать составы с необходимыми свойствами.	Уметь проводить анализ фазовых равновесных состояний в системах различного типа, на основе которых осуществлять поиск составов для функциональных, конструкционных материалов и наноматериалов с заданными свойствами

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства		
	Раздел 1. Синтез функциональных материалов	**Раздел 2. Функциональные наноматериалы**	**Раздел 3. Конструкционные материалы**
	Наименование оценочного средства	Наименование оценочного средства	Наименование оценочного средства
ПК 1.2	Кейс-задача; Вопросы к экзамену	Кейс-задача; Вопросы к экзамену	Кейс-задача; Вопросы к экзамену
ПК 1.7	Кейс-задача;	Кейс-задача;	Кейс-задача;
ПК 3.2	Кейс-задача; Вопросы к экзамену	Кейс-задача; Вопросы к экзамену	Кейс-задача; Вопросы к экзамену
ПК 3.4	Кейс-задача; Вопросы к экзамену	Кейс-задача; Вопросы к экзамену	Кейс-задача; Вопросы к экзамену

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Примеры кейс-задач

Темы 1,2

1. Какие физико-химические принципы синтеза материалов могут быть применены к расплавленному состоянию или для синтеза материалов, использующих фазовый переход «жидкость – твердое тело».
2. В чем заключается принцип нивелирования (выравнивания) свойств низкоплавких эвтектических составов с увеличением их числа компонентов?
3. Как должен выглядеть график изменения свойств сплавов эвтектических составов в шестикомпонентной системе с двойными соединениями конгруэнтного плавления. Использованы данные по одно-, двух-, трех- и четырехкомпонентным эвтектикам.

Тема 3

1. Какие химические источники тока относятся к тепловым?
2. Какими средствами осуществляется активизация тепловых ХИТ?
3. Какое предназначение электролита ХИТ?
4. В каких пределах изменяются температуры плавления неводных растворителей, применяемых в ХИТ?
5. Какие индивидуальные соли имеют высокую проводимость в расплавленном состоянии?
6. Какие солевые электролиты имеют самые низкие температуры плавления?
7. Какие материалы применяют вместо загустителей электролитов?
8. Какие сульфидные материалы применяются в качестве катодов?

Тема 4

1. Почему в качестве растворителей неорганических соединений сравнительно редко используются бромиды и йодиды щелочных и щелочноземельных элементов?
2. Возможно ли в качестве растворителей тугоплавких MF2, МЭО4 (М - Ca, Sr, Ba; Э – Mo, W) использовать галогениды рубидия и цезия?
3. Какова устойчивость оксидных бронз в растворах кислот и щелочей?
4. Можно ли использовать оксидные ванадиевые бронзы (ОВБ) в качестве электродного материала?
5. Какие еще известны оксидные бронзы, кроме молибденовых, вольфрамовых, ванадиевых?

Тема 5

1. Какие существуют недостатки синтеза функциональных соединений из расплавов?
2. Как проводят подготовку исходных образцов для синтеза соединений и смесей?
3. Можно ли по кривым нагревания составов, отвечающих точкам конверсии нестабильных пар солей тройных взаимных систем определить температуру плавления низкоплавкой системы соответствующей тройной взаимной системы?
4. Привести пример водно-органических теплоносителей?
5. Какие теплоносители относятся к кремний-органическим?
6. Показать реализацию принципа стабильного многообразия (выбор функциональных материалов многоцелевого назначения) на примере системы Na,Ba||Cl,WO4.

Тема 6

1. Чем вызван интерес к новому классу материалов – наноматериалам и нанотехнологиям?
2. Какие существуют разновидности наноматериалов?
3. Каким образом целесообразно подразделять различия в форме наночастиц?
4. Что является фактором снижения проводимости нанопроводников с уменьшением их размера частиц?
5. Какие возможные типы нанокомпозитов?

Тема 7

1. Подобрать марки чугунов для изготовления следующих деталей: тормозные колодки, маховики, картеры двигателей, оборудование токарных станков.
2. Подобрать марки чугунов для изготовления следующих деталей: топочный арматуры, коксохимического оборудования, клапанов дизелей.
3. Какие стали называют легированными?
4. Какие стали необходимы для сварных конструкций, для изготовления подшипников качения, для деталей подвергающихся высоким вибрационным и динамическим нагрузкам?
5. Из каких латуней изготавливают проволоки и трубы, детали автомобилей, литые подшипники и втулки?
6. Из каких бронз изготавливают втулки поршневых головок, червячные колеса, литые детали подшипников скольжения?
7. Какие виды порошковых материалов существуют?
8. Какие термопласты необходимо подобрать для изготовления арматуры, деталей приспособлений, прокладок?

2.2. Формы промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Общий алгоритм разработки многокомпонентных функциональных материалов и его блок-схема. Этапы и процедуры алгоритма.
2. Физико-химические принципы синтеза материалов на основе фазовых диаграмм.
3. Физико-химические принципы керамических и других твердых функциональных материалов.
4. Физико-химические принципы синтеза жидкофазных материалов (расплавов) и материалов, использующих фазовый переход жидкость-твердое тело.
5. Функциональные теплоаккумулирующие материалы.
6. Формирование систем.
7. Выбор оптимальных пяти-, шестикомпонентных систем для экспериментального выявления составов.
8. Разбиение систем на симплексы.
9. Исследование систем и определение свойств выявленных составов.
10. Функциональные электролиты для химических источников тока.
11. Формирование систем.
12. Выбор пяти-, шестикомпонентных систем для исследования.
13. Функциональные электролиты для получения соединений из расплавов.
14. Получение металлов.
15. Получение сплавов.
16. Получение неметаллов.
17. Получение оксидных бронз.
18. Растворители неорганических веществ.
19. Растворители тугоплавких фторидов щелочноземельных элементов.
20. Растворители тугоплавких молибдатов щелочноземельных элементов.
21. Растворители тугоплавких вольфраматов щелочноземельных элементов.
22. Соляные ванны для обработки стали.
23. Системы для разработки составов, применяемых в термической обработке.

24. Системы для разработки составов, применяемых в химико-термической обработке.
25. Системы для разработки составов, применяемых для обезуглероживания сталей.
26. Синтез неорганических соединений на основе фазовых диаграмм.
27. Синтез соединений на основе двойных систем.
28. Синтез соединений на основе взаимных систем.
29. Синтез сверхпроводящих фаз.
30. Функциональные материалы в ядерной энергетике.
31. Топливо для жидкосолевых ядерных реакторов (ЖСР).
32. Системы, применяемые в ЖСР.
33. Жидкофазные функциональные материалы.
34. Жидкофазные теплоносители.
35. Составы на основе металлических систем.
36. Составы на основе неорганических систем.
37. Составы на основе органических систем.
38. Составы для гидравлических жидкостей, антифризов, антиобледенителей.
39. Системы для поиска многофункциональных материалов.
40. Формирование систем.
41. Исследование систем.
42. Исследование свойств составов.
43. Материалы, применяемые в строительстве.
44. Виды строительных материалов.
45. Вяжущие материалы. Добавки наночастиц в бетоны.
46. Теплоизоляционные материалы.
47. Керамические материалы.
48. Материалы, применяемые в металлургии, машиностроении, ядерной энергетике, химической промышленности.
49. Терминология наноразмерных объектов, специфика и классификация наноматериалов.
50. Фуллерены, углеродные нанотрубки, графен. Другие наноразмерные объекты.

Примеры экзаменационных билетов:

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
ФГБОУ ВО «СамГТУ»

Кафедра общей и неорганической химии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

по функциональным, конструкционным материалам и наноматериалам

Направление 04.03.00 *Факультет химико-технологический,* *Семестр 8*

1. Общий алгоритм разработки функциональным материалов на основе многокомпонентных систем.

2. Функциональные электролиты для получения металлов из расплавов.

Составил: **Утвердил:** Зав. кафедрой

_____Гаркушин И.К. _____Блатов В.А.

«___» _____20 г **«___» _____20 г**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
ФГБОУ ВО «СамГТУ»

Кафедра общей и неорганической химии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

по функциональным, конструкционным материалам и наноматериалам

Направление 04.03.00 *Факультет химико-технологический,* *Семестр 8*

1. Физико-химические принципы синтеза материалов на основе многокомпонентных систем.

2. Системы, на основе которых синтезируются электролиты для получения оксидных бронз.

Составил: **Утвердил:** Зав. кафедрой

_____Гаркушин И.К. _____Блатов В.А.

«___» _____20 г **«___» _____20 г**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
ФГБОУ ВО «СамГТУ»

Кафедра общей и неорганической химии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

по функциональным, конструкционным материалам и наноматериалам

Направление 04.03.00 *Факультет химико-технологический,* *Семестр 8*

1. Применение тепловых аккумуляторов и теплоаккумулирующие материалы. Классификация теплоаккумулирующих материалов..

2. Системы для разработки составов, применяемых в термической обработке.

Составил: Гаркушин И.К.

Утвердил: Зав. кафедрой Блатов В.А.

«___» _____ 20 г **«___» _____ 20 г**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
ФГБОУ ВО «СамГТУ»

Кафедра общей и неорганической химии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

по функциональным, конструкционным материалам и наноматериалам

Направление 04.03.00 *Факультет химико-технологический,* *Семестр 8*

1. Реализация алгоритма синтеза теплоаккумулирующих материалов на основе многокомпонентных систем.

2. Составы соляных ванн для химико-термической обработки стальных изделий.

Составил: Гаркушин И.К.

Утвердил: Зав. кафедрой Блатов В.А.

«___» _____ 20 г **«___» _____ 20 г**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
ФГБОУ ВО «СамГТУ»

Кафедра общей и неорганической химии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

по функциональным, конструкционным материалам и наноматериалам

Направление 04.03.00 *Факультет химико-технологический,* *Семестр 8*

1. Теплоаккумулирующие материалы и их свойства.

2. Составы соляных ванн для термической обработки цветных металлов.

Составил: Гаркушин И.К.

«___» _____ 20 г

Утвердил: Зав. кафедрой Блатов В.А.

«___» _____ 20 г

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
ФГБОУ ВО «СамГТУ»

Кафедра общей и неорганической химии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

по функциональным, конструкционным материалам и наноматериалам

Направление 04.03.00 *Факультет химико-технологический,* *Семестр 8*

1. Функциональные электролиты для химических источников тока, их классификация.

2. Синтез двойных соединений и синтез на основе тройных взаимных систем.

Составил: Гаркушин И.К.

«___» _____ 20 г

Утвердил: Зав. кафедрой Блатов В.А.

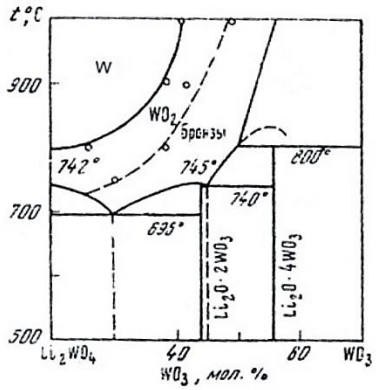
«___» _____ 20 г

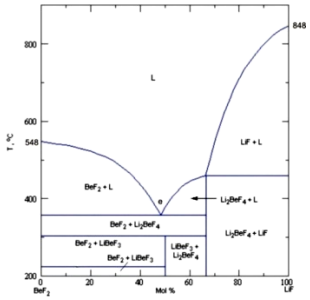
Тесты по компетенциям

Направление подготовки: 04.03.02 Химия, физика и механика материалов
Профиль: Функциональные, конструкционные материалы и наноматериалы

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 Функциональные, конструкционные материалы и наноматериалы

Номер задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Тема РПД	Семестр
ПК-1 Способен использовать основные современные методологические, теоретические и экспериментальные подходы к проведению научных исследований фундаментального и прикладного характера в области химии, физики и механики функциональных, конструкционных материалов и наноматериалов				
1.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** вают конструктивной прочностью материала? бность противостоять усталости; бность работать в неблагоприятных средах; плекс механических свойств, обеспечивающих надежную и длительную работу в условиях эксплуатации; бность работать в поврежденном состоянии после образования трещины.	В	Тема 1.1. Общий алгоритм разработки многокомпонентных функциональных материалов и его блок-схема. Этапы и процедуры алгоритма	8
2.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Каковы основные принципы классификации материалов? нкциональным свойствам; астям применения и функциональным свойствам; таву, формам существования, областям применения, структуре и функциональным свойствам; руктуре, функциональным свойствам и областям применения.	В	Тема 1.1. Общий алгоритм разработки многокомпонентных функциональных материалов и его блок-схема. Этапы и процедуры алгоритма	8
3.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** К каким материалам относятся следующие: электрические, биоматериалы; магнитные материалы, сенсорные, суперионики, оптические? ункционные материалы; атериалы; иональные материалы;	В	Тема 1.1. Общий алгоритм разработки многокомпонентных функцио	8

	укционные и наноматериалы.		нальных материалов и его блок-схема. Этапы и процедуры алгоритма	
4.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** К какой группе относятся расплавленные ионные теплоносители: анические солевые расплавы; ные; ические; солевые растворы.	А	Тема 1.2. Функциональные теплоаккумулирующие материалы.	8
5.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Какие устройства являются химическими источниками тока? А) устройство, в котором считается энергия ветра превращается в электрическую; Б) устройство для превращения механической энергии в электрическую; В) устройство, в котором применяются сегнетоэлектики; йство, в котором химическая энергия активных веществ (окислителя и восстановителя) непосредственно превращается в электрическую энергию.	Г	Тема 1.3. Функциональные электролиты для химических источников тока	8
6.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** ается температура плавления сплавов системы при отсутствии растворимости в твердом состоянии и неограниченной растворимости в жидком состоянии: тся постоянной; ается и завершается при постоянной температуре (температура эвтектики); ается; ется.	Б	Тема 1.4. Расплавы растворители неорганических веществ	8
7.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Исходя из Т-х диаграммы системы Li_2WO_4-WO_3 и областей электрохимического выделения катодных продуктов (рис.) указать, какие параметры влияют на их выделение из расплавов.  а) Температура; б) Состав; в) Катодная плотность тока; г) Температура, состав и катодная плотность тока.	Б	Тема 1.5. Функциональные электролиты для получения соединений из расплавов	8

8.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** сит температура рекристаллизации металла от его чистоты: и чище металл, тем выше температура рекристаллизации; дается незначительной изменение температуры; и чище металл, тем ниже температура рекристаллизации; ература рекристаллизации не зависит от чистоты металла.	В	Тема 1.6. Соляные ванны для нагрева, термической и химико-термической обработки стали, металлов	8
ПК-3 Способен оптимизировать и реализовывать основные технологии получения современных материалов				
9.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Для каких целей можно использовать эвтектическую смесь системы LiF-BeF_2 (рис.) в ядерной энергетике. Опишите фазовые равновесия системы в эвтектике и перитектике.  А) в качестве расплава-растворителя; Б) в качестве расплавленного электролита; В) в качестве теплоносителя жидко-солевых реакторов; Г) в качестве теплоаккумулирующего вещества.	В	Тема 1.8. Функциональные материалы в ядерной энергетике.	8
10.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Одинаковы ли свойства (например, плотность) расплавов и растворов в поверхностном слое и в объеме? Чем это обусловлено? ковы; кностная плотность выше; оверхностном слое плотность расплава ниже вследствие увеличения средних межчастичных расстояний; ость в поверхностном слое на 10% выше, чем в объеме.	В	Тема 1.9. Жидкофазные функциональные материалы	8
11.	**Прочитайте постановку задачи:** Рассчитать увеличение объема при плавлении н-пентана, если $V_ж$=93,72 *см³/моль*, V_m=85,36 *см³/моль.* (Ответ выразите в % и запишите десятичным числом, округляя до десятых).	9,8%	Тема 1.9. Жидкофазные функциональные материалы	8
12.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** структуре чугуна определяют его вид (ферритный, ферритно-перлитный, перлитный)? меру графитных включений; ме графитных включений; ту чугуна; актеру металлической основы.	Г	Тема 1.10. Многофункциональные материалы	8
13.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Какие материалы называют криопроводниками? А) высокотемпературные керамические сверхпроводники;	Б	Тема 1.10. Многофункциональные	8

	Б) материалы, приобретающие высокую электропроводность при глубоком охлаждении; В) материалы, приобретающие проводимость при температуре 0 °С; Г) среднетемпературные проводники.		материалы	
14.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** В какой оксидной керамической системе отмечена электронная проводимость, как у металлов? А) Nb-O; Б) Ti-O (фаза Ti_4O_7); В) N-O; Г) Pb-O.	Б	Тема 2.1. Наноматериалы: история развития, свойства, виды, области применения	8
15.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Какие материалы можно отнести к наноматериалам? иалы, в которых размер частиц в одном направлении составляет до 100 нм; иалы, в которых размер частиц в одном направлении составляет 10^{-6} м; иалы, в которых размер частиц в одном направлении составляет до 10^{-6} м; риалы с размером частиц в трех направлениях составляет до 10^{-6} м.	А	Тема 2.1. Наноматериалы: история развития, свойства, виды, области применения	8
16.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Как называются сплавы, получаемые на основе систем Cu – Sn; Cu – Al; Cu – Be? ; ы (оловянная, алюминиевая, бериллиевая); металлиды; нения включения.	Б	Тема 3.1. Материалы, применяемые в строительстве.	8
17.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Какие материалы называют керамическими? А) получаемые спеканием оксидов металлов; Б) поликристаллические материалы, получаемые смешением и спеканием неметаллических порошков природного и искусственного происхождения; В) получаемые спеканием порошком оксидов и порошков неметаллов; аемые спеканием оксидов неметаллов и металлов.	Б	Тема 3.1. Материалы, применяемые в строительстве.	8
18.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Что такое баббит? А) бронза, упрочненная железом и марганцем; Б) литейный алюминиевый сплав; В) антифрикционный сплав; Г) сплав меди и цинка.	В	Тема 3.2. Материалы, применяемые в металлургии, машиностроении, ядерной энергетике, химической промышленности.	8
19.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Какой из приведенных в ответах сплавов можно использовать для изготовления магнитопровода переменного тока промышленной частоты? А) электротехническая сталь; Б) техническое железо;	А	Тема 3.2. Материалы, применяемые в металлургии,	8

<table>
<tr><td></td><td>В) инструментальная сталь;
Г) чугун.</td><td></td><td>машиностроении, ядерной энергетике, химической промышленности.</td><td></td></tr>
<tr><td>20.</td><td>Установите соответствие между структурной составляющей железоуглеродистых сплавов и ее характеристикой:
<table><tr><td>Фаза</td><td>Характеристика</td></tr><tr><td>1) Феррит;
2) Вторичный цементит;
3) Ледебурит.</td><td>А) Твердый раствор углерода в α-железе с низким содержанием углерода (до 0,025%);
Б) Избыточная фаза, выделяющаяся из аустенита при охлаждении в интервале температур 1147–727°С;
В) Эвтектическая смесь аустенита и цементита, образующаяся при 1147°С.</td></tr></table>
Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:
<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr></table></td><td>Тема 3.2. Материалы, применяемые в металлургии, машиностроении, ядерной энергетике, химической промышленности.</td><td></td></tr>
<tr><td>21.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:
Какое свойство делает титановые сплавы особо ценными при создании летательных аппаратов?
а) низкая плотность;
б) высокая химическая стойкость;
в) высокая радиационная стойкость;
г) высокая удельная прочность.</td><td>Г</td><td>Тема 3.2. Материалы, применяемые в металлургии, машиностроении, ядерной энергетике, химической промышленности.</td><td>8</td></tr>
<tr><td>22.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:
Какие свойства магниевых сплавов позволяют применять их как конструкционные материалы?
А) высокая абсолютная прочность;
Б) низкая плотность;
В) высокие удельные механические свойства;
Г) высокая коррозионная стойкость.</td><td>В</td><td>Тема 3.2. Материалы, применяемые в металлургии, машиностроении, ядерной энергетике, химической промышленности.</td><td>8</td></tr>
</table>

Типовая диагностическая работа по оценке компетенций включает 20 вопросов. Каждое задание оценивается в 1 балл.

Критерии перевода баллов

Количество набранных баллов	Процент правильных ответов	Оценка
свыше 15	свыше 75%	Отлично
13-15	от 65% до 75%	Хорошо
11-13	от 55% до 64%	Удовлетворительно
менее 11	менее 55%	Неудовлетворительно

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Максимальное количество баллов за первый семестр – 100. При проведении экзамена могут быть учтены результаты освоения дисциплины за семестр. Оценка «отлично» может быть поставлена, если студент набрал более 50 баллов, оценка «хорошо» - если студент набрал от 40 до 50 баллов.

Общее количество баллов за 1 семестр, максимум

№ п/п	Вид работы (контрольные точки)	Максимальное количество баллов	Вес, %
1	**Контрольная точка 1** Решение кейс-задач «Материаловедение и классификация материалов» и «Фазовая диаграмма железо-углерод»	20	20%
2	**Контрольная точка №2** Решение кейс-задач «Соляные ванны» и «Химико-термическая обработка стали»	20	20%
3	**Контрольная точка №3** Решение кейс-задачи «Обезуглероживание стали при нагреве в соляных ваннах»	10	10%
4	**Контрольная точка №4** Решение кейс-задачи «Сверхпроводящие составы и сплавы металлов с эффектом памяти формы»	10	10%
5	Экзамен	40	40%
Итого		100	100%

Критерии оценивания решения кейс-задачи

Вовремя правильно решенная кейс-задача оценивается в 10 баллов. В контрольные точки 1 и 2 входят две кейс-задачи, в контрольные точки 3 и 4 – по одной кейс-задачи. Максимальное количество баллов за решение кейс-задач для 1 и 2 контрольной точки составляет 20 баллов, для 3 и 4 контрольной точки – 10 баллов. Общее максимальное количество баллов за решение кейс-задач в 1 семестре составляет 60 баллов.

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Домашние задания оцениваются: «зачет», «незачет».

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных компетенций 80% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных компетенций на 70% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных компетенций 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных компетенций менее чем 60% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения системам оценок представлено в табл.

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	50-100
4	4	40-50
3	3	30-40
2	2	20-30
1	1	10-20