

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры ИФиФМ
протокол от «24» мая 2022 г. № 10

Согласовано:
Председатель УМК факультета



/А.В. Баннова

Зав. кафедрой  /У.Ш. Шаяхметов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Материаловедение и технологии современных перспективных материалов»

Обязательная часть

программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)
22.04.01 Материаловедение и технология материалов

Направленность (профиль) подготовки
Конструирование и производство изделий из композиционных материалов

Квалификация
магистр

Разработчик (составитель) <u>к.ф.-м.н., доцент</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	 / <u>Хамидуллин А.Р.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	--

Дата приема 2022 год

Уфа 2022 г.

Составитель / составители: к.ф.-м.н., доцент Хамидуллин Айдар Раифович

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры инженерной физики и физики материалов, протокол от «24» мая 2022 г. № 10

Заведующий кафедрой



_____/ Шаяхметов У.Ш.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой

_____/ _____Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой

_____/ _____Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
 - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)*
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать особенности физико-химических процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов (ОПК-1)	
	2. Знать основные положения патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау	Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии (ОПК-2)	
Умения	1. Уметь использовать понимание физико-химических процессов, протекающие в	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов (ОПК-1)	

	<p>материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания</p>		
	<p>2. Уметь пользоваться основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау</p>	<p>Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии (ОПК-2)</p>	
<p>Владения (навыки / опыт деятельности)</p>	<p>1. Владеть навыками использования физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ</p>	<p>Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов (ОПК-1)</p>	

	(материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания		
	2. Владеть навыками пользования основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау	Способен разрабатывать научно- техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии (ОПК-2)	

ОПК-1 – Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов.

ОПК-2 – Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии.

2. Цель и место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Материаловедение и технологии современных перспективных материалов» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 сессии.

Целью дисциплины «Материаловедение и технологии современных перспективных материалов» является обучение магистров всем существующим технологиям изготовления функциональных керамических изделий. Также дисциплина требует овладения достаточно широкого кругозора об оборудовании, технологических процессах в различных отраслях промышленного производства продукции, об их техническом и технологическом уровнях, овладели основами кинематических, прочностных, технологических расчетов.

Изучаемая дисциплина является основой дисциплин, «Теоретические основы получения композиционных керамических безобжиговых материалов».

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для экзамена:

Код и формулировка компетенции Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов (ОПК-1)

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: Знать особенности физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	Не знает особенностей физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	Имеет представления о особенностях физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные	Знает особенности физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные	В совершенстве знает особенности физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные

			нные испытания	я, применяя стандартные и сертификаци онные испытания	е исследовани я, применяя стандартные и сертификаци онные испытания
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь использовать понимание физико- химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделировани я свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификацио нные испытания	Не умеет оформлять использовать понимание физико- химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделировани я свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификацио нные испытания	Умеет оформлять использовать понимание физико- химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделировани я свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификацио нные испытания, но допускает ошибки	Умеет оформлять использовать понимание физико- химических процессов, протекающи е в материалах при их получении, обработке и модификаци и, использовать в исследовани ях и расчетах знания о методах исследовани я, анализа, диагностики и моделирован ия свойств веществ (материалов) , проводить комплексны е исследовани я, применяя стандартные и сертификаци онные испытания, допускает незначитель	Умеет оформлять использовать понимание физико- химических процессов, протекающи е в материалах при их получении, обработке и модификаци и, использовать в исследовани ях и расчетах знания о методах исследовани я, анализа, диагностики и моделирован ия свойств веществ (материалов) , проводить комплексны е исследовани я, применяя стандартные и сертификаци онные испытания

				ное ошибки	
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками использования физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	Не имеет навыков использования физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	Имеет навыки оформления использования физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания, затрудняется.	Имеет навыки использования физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания, но допускает незначительные ошибки	Имеет навыки использования физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания

Код и формулировка компетенции Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии (ОПК-2)

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

	заданного уровня освоения компетенций)				
Первый этап (уровень)	Знать: Знать основные положения патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау	Не знает основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности и при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау	Имеет представления об основных положениях патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности и при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау	Знает особенности основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау	В совершенстве знает основные положения патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь пользоваться основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке	Не умеет пользоваться основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности и при подготовке документов к	Умеет пользоваться основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности и при подготовке документов к	Умеет пользоваться основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к	Умеет пользоваться основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к

	документов к патентованию и оформлению ноу-хау	патентованию и оформлению ноу-хау	патентованию и оформлению ноу-хау, но допускает ошибки	к патентованию и оформлению ноу-хау, допускает незначительные ошибки	к патентованию и оформлению ноу-хау
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками пользования основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау	Не имеет навыков использования основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности и при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау	Имеет навыки использования основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности и при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау, затрудняется.	Имеет навыки использования основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау, но допускает незначительные ошибки	Имеет навыки использования основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау

Ответы на экзаменационные вопросы:

Критериями оценивания для очной формы обучения являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания для очной формы обучения:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

Шкалы оценивания для очно-заочной и заочной форм обучения:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент демонстрирует знания, умения и навыки использования усвоенного материала: полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное решение поставленных задач, правильное обоснование принятых решений, приемами выполнения практических работ;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент демонстрирует знание, показывает умение и владение материалом: грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует усвоение основного материала: при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует не знание материала: при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Знать особенности физико-химических процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов (ОПК-1)	Коллоквиум, Тестирование

	стандартные и сертификационные испытания		
	2. Знать основные положения патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау	Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии (ОПК-2)	Коллоквиум, Тестирование
2-й этап Умения	1. Уметь использовать понимание физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов (ОПК-1)	Доклады на семинарских занятиях

	2. Уметь пользоваться основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау	Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии (ОПК-2)	Доклады на семинарских занятиях
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть навыками использования физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов (ОПК-1)	Доклады на семинарских занятиях
	2. Владеть навыками пользования основными положениями патентного законодательства и	Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии (ОПК-2)	Доклады на семинарских занятиях

	авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау		
--	---	--	--

4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Вопросы для коллоквиума:

Тема 1. Систематика и дизайн материалов

Классификация функциональных неорганических материалов по составу, структуре, свойствам и областям применения.

Структурная иерархия материалов. Физико-химические принципы конструирования новых материалов.

Особенности создания материалов на основе диссипативных структур.

Тема 2. Дисперсные и ультрадисперсные материалы

Определения. Эволюция от молекул к материалам. Наноструктуры, нанокompозиты и нанореакторы. Фрактальные модели дисперсных и ультрадисперсных систем. Механические и физико-химические процессы диспергирования и смешения порошков. Ультрадисперсные металлы с необычными функциями. Новые технологии получения ультрадисперсных материалов, основанные на синергетике химического и физического воздействия. Использование кластерных и ультрадисперсных материалов и нанокompозитов.

Тема 3. Керамика и композиты

Определения. Виды функциональной керамики. Керамические материалы с диэлектрическими, магнитными, оптическими, химическими и ядерными функциями. Процессы формирования и спекания керамики. Перспективные керамические композиты. Области применения керамических материалов.

Тема 4. Стеклообразные и аморфные материалы

Определения. Термодинамика и кинетика процессов стеклования. Структура силикатных, боратных и фосфатных стекол. Аморфные металлы и металлические стекла. Высокочистые стекла для световодов. Натрий-кальций-фосфатно-силикатное биостекло. Фотохромные стекла. Прозрачная стеклокерамика. Фотонные кристаллы. Применение стекол.

Тема 5. Тонкие пленки и покрытия

Определения. Пленка как композит. Взаимное влияние пленки и подложки. Условия осаждения и морфология пленки. Эпитаксия. Методы осаждения пленок. Применение тонкопленочных материалов.

Тема 6. Синтетические кристаллы

Определения. Огранка кристаллов. Механизмы роста кристаллов. Методы получения кристаллов. Проблема роста крупных кристаллов с малой плотностью дислокаций. Новые поколения синтетических кристаллов на основе GaAs, GaN, SiC, и сверхпроводящих купратов. Вискеры. Области применения монокристаллов.

Тема 7. Диэлектрические материалы

Определения. Важнейшие диэлектрические характеристики материалов. Сегнето-, пьезо- и пироэлектрики. Сегнетоэлектрики-полупроводники, сегнетомагнетики. Применение диэлектриков.

Тема 8. Магнитные материалы

Определения. Важнейшие типы магнитомягких и магнито жестких материалов. Магнитные металлы и сплавы типа альнико, SmCo₅ и Fe-Nd-B. Пути повышения магнитной энергии сплавов, связанные с применением термической, термомеханической обработки. Магнитодиэлектрики типа ферритов со структурой шпинели, граната, магнетоплюмбита. Материалы с колоссальным магнитосопротивлением. Применение магнитных материалов.

Тема 9. Высокотемпературные сверхпроводники

Определения. Особенности кристаллохимии высокотемпературных сверхпроводников. Критические параметры ВТСП. Методы получения объемных ВТСП материалов: твердофазный синтез, кристаллизация из перитектического расплава RBa₂Cu₃O_{7-x}, особенности их микроструктуры. Методы получения длинномерных ВТСП-материалов: ленты и провода в серебряной оболочке. Пути повышения критических характеристик ВТСП-материалов: оптимизация катионного состава и содержания кислорода, текстурирование путем термической и механической обработки, создание центров пиннинга. Повышение пиннинга магнитного потока путем создания нано- и микро неоднородностей в матрице сверхпроводника, нанокompозиты. Области применения ВТСП-материалов.

Тема 10. Материалы с ионной и электронной проводимостью

Определения. Критерии возникновения суперионного состояния твердых тел. Важнейшие типы анионных и катионных проводников. Дисперсоиды. Композитные твердые электролиты. Электронно-ионные проводники. Катодные материалы литиевых батарей. Протонные проводники. Применение твердых электролитов в химических источниках тока, в сенсорных системах и гальванических цепях, предназначенных для изучения термодинамики твердофазных реакций, кислородных мембранах.

Тема 11. Полупроводниковые материалы

Определения. Основные типы полупроводниковых материалов и требования к ним. Основные технологические процессы в полупроводниковой технике. Полупроводниковые материалы с расширенными функциональными возможностями (термисторы, магнитные полупроводники, светоизлучающие элементы, материалы для полупроводниковых лазеров). Термоэлектрические явления. Применение полупроводников.

Тема 12. Биоматериалы

Определения. Требования к материалам, используемым для протезирования. Классификация биокерамики по отношению к живой ткани (биоинертная, пористая, биоактивная, ресорбируемая). Керамические материалы на основе ZrO_2 , гидроксил- и фторапатита. Механизм взаимодействия биокерамики с живой тканью. Керамика для протезирования зубов.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Классификация функциональных неорганических материалов по составу, структуре, свойствам и областям применения.
2. Структурная иерархия материалов.
3. Физико-химические принципы конструирования новых материалов.
4. Особенности создания материалов на основе диссипативных структур.
5. Определения дисперсных и ультрадисперсных материалов.
6. Эволюция от молекул к материалам.
7. Наноструктуры, нанокompозиты и нанореакторы.
8. Фрактальные модели дисперсных и ультрадисперсных систем.
9. Механические и физико-химические процессы диспергирования и смешения порошков.
10. Ультрадисперсные металлы с необычными функциями.
11. Новые технологии получения ультрадисперсных материалов, основанные на синергетике химического и физического воздействия.
12. Использование кластерных и ультрадисперсных материалов и нанокompозитов.
13. Определения керамического композита.
14. Виды функциональной керамики.
15. Керамические материалы с диэлектрическими, магнитными, оптическими, химическими и ядерными функциями.
16. Процессы формирования и спекания керамики.
17. Перспективные керамические композиты.
18. Определения стеклообразных и аморфных материалов.
19. Термодинамика и кинетика процессов стеклования.
20. Структура силикатных, боратных и фосфатных стекол.
21. Аморфные металлы и металлические стекла.
22. Высокочистые стекла для световодов.
23. Натрий-кальций-фосфатно-силикатное биостекло.
24. Фотохромные стекла.
25. Прозрачная стеклокерамика. Фотонные кристаллы.
26. Определения тонких пленок и покрытий.
27. Пленка как композит.
28. Взаимное влияние пленки и подложки.
29. Условия осаждения и морфология пленки.
30. Эпитаксия. Методы осаждения пленок.
31. Определения синтетических кристаллов.
32. Огранка кристаллов.
33. Механизмы роста кристаллов.
34. Методы получения кристаллов.
35. Проблема роста крупных кристаллов с малой плотностью дислокаций.
36. Новые поколения синтетических кристаллов на основе GaAs, GaN, SiC, и сверхпроводящих купратов.
37. Вискеры.
38. Важнейшие диэлектрические характеристики материалов.
39. Сегнето-, пьезо- и пироэлектрики
40. Сегнетоэлектрики-полупроводники, сегнетомагнетики.

41. Важнейшие типы магнитомягких и магнито жестких материалов.
42. Магнитные металлы и сплавы типа альнико, SmCo_5 и Fe-Nd-B .
43. Пути повышения магнитной энергии сплавов, связанные с применением термической, термомеханической обработки.
44. Магнитодиэлектрики типа ферритов со структурой шпинели, граната, магнетоплюмбита.
45. Материалы с коллосальным магнитосопротивлением.
46. Особенности кристаллохимии высокотемпературных сверхпроводников.
47. Критические параметры ВТСП.
48. Критерии возникновения суперионного состояния твердых тел.
49. Важнейшие типы анионных и катионных проводников. Дисперсоиды.
50. Композитные твердые электролиты.
51. Электронно-ионные проводники. Катодные материалы литиевых батарей.
52. Протонные проводники.
53. Основные типы полупроводниковых материалов и требования к ним.
54. Основные технологические процессы в полупроводниковой технике.
55. Полупроводниковые материалы с расширенными функциональными возможностями (термисторы, магнитные полупроводники, светоизлучающие элементы, материалы для полупроводниковых лазеров).
56. Термоэлектрические явления.
57. Биоматериалы.
58. Требования к материалам, используемым для протезирования.
59. Классификация биокерамики по отношению к живой ткани (биоинертная, пористая, биоактивная, ресорбируемая).
60. Керамические материалы на основе ZrO_2 , гидроксил- и фторапатита.
61. Механизм взаимодействия биокерамики с живой тканью.
62. Керамика для протезирования зубов.

Образец экзаменационного билета:
Минобрнауки России
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Башкирский государственный университет»

Инженерный факультет

Кафедра инженерной физики и физики материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Материаловедение и технологии современных и перспективных
материалов»

Направление «Материаловедение и технология материалов»

Профиль «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов»

1. Аморфные металлы и металлические стекла.
2. Высокочистые стекла для световодов.

Утверждено на заседании кафедры _____, протокол № ____
(дата)

Критерии оценки прописаны в рабочей программе учебной дисциплины.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Горохова, Е.В. Материаловедение и технология керамики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Горохова. — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2009. — 222 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65565>
2. Салахов, А.М. Керамика для технологов : учебное пособие / А.М. Салахов, Р.А. Салахова ; Федеральное агенство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Казанский государственный технологический университет", Всесоюзный научно-исследовательский институт строительных материалов им. Петра Петрович Будникова. - Казань ; Москва : КГТУ, 2010. - 234 с. : ил., табл. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-7882-0913-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270558>
3. Физико-химические процессы синтеза алюмосиликатной керамики : учебное пособие / О.Н. Каныгина, В.Л. Бердинский, И.Н. Анисина, А.Г. Четверикова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2016. - 107 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1620-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485355>
4. Нифталиев, С.И. Технология керамики : учебное пособие / С.И. Нифталиев, И.В. Кузнецова ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий». - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. - 52 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-046-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255913>
5. Салахов, А.М. Керамика: исследование сырья, структура, свойства [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Салахов, Р.А. Салахова. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2013. — 316 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73280>.

Дополнительная литература:

1. Каныгина, О.Н. Физико-химические процессы синтеза алюмосиликатной керамики [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Н. Каныгина, В.Л. Бердинский, И.Н. Анисина, А.Г. Четверикова. — Электрон. дан. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 106 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/110676>.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Оснащенность	Перечень лицензионного
--------------	--------------	------------------------

специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
<p>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 106 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100),</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 403 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 106 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 106 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: читальный зал, библиотека (Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32), библиотека (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100).</p>	<p>Аудитория № 403 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, персональные компьютеры – 24 шт.</p> <p>Аудитория № 106 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p>Читальный зал(Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p>Библиотека(Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 4 шт, сканер – 1 шт.</p> <p>Библиотека(Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, Pentium G2130/4Гб/500Гб/21, 5"/Кл/мышь</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional Upgrade. Договор № 104 от 17.16.2013 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standart 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle) GNU General Public License</p>

МИНОБРНАУКИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Материаловедение и технологии современных перспективных материалов» на 1 сессии
(наименование дисциплины)
очная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	7 / 252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	33,2
лекций	36
практических/ семинарских	36
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	133,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	45

Форма(ы) контроля:

экзамен 1сессия

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Тема 1. Систематика и дизайн материалов. Классификация функциональных неорганических материалов по составу, структуре, свойствам и областям применения. Структурная иерархия материалов. Физико- химические принципы конструирования новых материалов. Особенности создания материалов на основе диссипативных структур.	21	3	3		11	1, 4	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
2.	Тема 2. Дисперсные и ультрадисперсные материалы. Определения. Эволюция от молекул к материалам. Наноструктуры, нанокомпозиты и	21	3	3		11	2, 3, 4, 5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада

	<p>нанореакторы. Фрактальные модели дисперсных и ультрадисперсных систем. Механические и физико-химические процессы диспергирования и смешения порошков. Ультрадисперсные металлы с необычными функциями. Новые технологии получения ультрадисперсных материалов, основанные на синергетике химического и физического воздействия. Использование кластерных и ультрадисперсных материалов и нанокомпозитов.</p>								
3.	<p>Тема 3. Керамика и композиты. Определения. Виды функциональной керамики. Керамические материалы с диэлектрическими, магнитными, оптическими, химическими и ядерными функциями. Процессы</p>	21	3	3		11	2, 3, 4, 5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада

	формирования и спекания керамики. Перспективные керамические композиты. Области применения керамических материалов.								
4.	Тема 4. Стеклообразные и аморфные материалы. Определения. Термодинамика и кинетика процессов стеклования. Структура силикатных, боратных и фосфатных стекол. Аморфные металлы и металлические стекла. Высокочистые стекла для световодов. Натрий-кальций-фосфатно-силикатное биостекло. Фотохромные стекла. Прозрачная стеклокерамика. Фотонные кристаллы. Применение стекол	21	3	3		11	2, 3, 4, 5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
5.	Тема 5. Тонкие пленки и покрытия. Определения. Пленка как композит. Взаимное влияние пленки и подложки. Условия осаждения и морфология	21	3	3		11	2, 3, 4, 5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада

	<p>Методы пленки. Эпитаксия. осаждения пленок. Применение тонкопленочных материалов.</p>								
6.	<p>Тема 6. Синтетические кристаллы. Определения. Огранка кристаллов. Механизмы роста кристаллов. Методы получения кристаллов. Проблема роста крупных кристаллов с малой плотностью дислокаций. Новые поколения синтетических кристаллов на основе GaAs, GaN, SiC, и сверхпроводящих купратов. Вискеры. Области применения монокристаллов.</p>	21	3	3		11	2, 3, 4, 5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
7.	<p>Тема 7. Диэлектрические материалы. Определения. Важнейшие диэлектрические характеристики материалов. Сегнето-, пьезо- и пирозлектрики Сегнетоэлектрики-полупроводники, сегнетомагнетики.</p>	21	3	3		11	2, 3, 4, 5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада

	Применение диэлектриков.								
8.	Тема 8. Магнитные материалы. Определения. Важнейшие типы магнитомягких и магнито жестких материалов. Магнитные металлы и сплавы типа альнико, SmCo_5 и Fe-Nd-B. Пути повышения магнитной энергии сплавов, связанные с применением термической, термомеханической обработки. Магнитодиэлектрики типа ферритов со структурой шпинели, граната, магнетоплюмбита. Материалы с коллосальным магнитосопротивлением. Применение магнитных материалов.	21	3	3		11	2, 3, 4, 5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
9.	Тема 9. Высокотемпературные сверхпроводники. Определения. Особенности кристаллохимии	21	3	3		11	2, 3, 4, 5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада

<p>высокотемпературных сверхпроводников. Критические параметры ВТСП. Методы получения объемных ВТСП материалов: твердофазный синтез, кристаллизация из перитектического расплава $R\text{Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$, особенности их микроструктуры. Методы получения длинномерных ВТСП-материалов: ленты и провода в серебряной оболочке. Пути повышения критических характеристик ВТСП-материалов: оптимизация катионного состава и содержания кислорода, текстурирование путем термической и механической обработки, создание центров пиннинга. Повышение пиннинга магнитного потока путем создания нано- и микронеоднородностей в матрице сверхпроводника, нанокompозиты. Области применения ВТСП-</p>											
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	материалов.								
10.	Тема 10. Материалы с ионной и электронной проводимостью. Определения. Критерии возникновения суперионного состояния твердых тел. Важнейшие типы анионных и катионных проводников. Дисперсоиды. Композитные твердые электролиты. Электронно-ионные проводники. Катодные материалы литиевых батарей. Протонные проводники. Применение твердых электролитов в химических источниках тока, в сенсорных системах и гальванических цепях, предназначенных для изучения термодинамики твердофазных реакций, кислородных мембранах.	21	3	3		11	2, 3, 4, 5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
11.	Тема 11. Полупроводниковые материалы. Определения. Основные типы полупроводниковых материалов и требования	21	3	3		11	2, 3, 4, 5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада

	к ним. Основные технологические процессы в полупроводниковой технике. Полупроводниковые материалы с расширенными функциональными возможностями (термисторы, магнитные полупроводники, светоизлучающие элементы, материалы для полупроводниковых лазеров). Термоэлектрические явления. Применение								
12.	Тема 12. Биоматериалы. Определения. Требования к материалам, используемым для протезирования. Классификация биокерамики по отношению к живой ткани (биоинертная, пористая, биоактивная, ресорбируемая). Керамические материалы на основе ZrO ₂ , гидроксил- и фторапатита. Механизм	21	3	3		11	2, 3, 4, 5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада

	взаимодействия биокерамики с живой тканью. Керамика для протезирования зубов								
	Всего часов:	252	36	36		133,8			1,2

