

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол от «30» июня 2017 г. № 9

Зав. кафедрой _____ /У.Ш.Шаяхметов

Согласовано:
Председатель УМК факультета

 _____ /А.Я.Мельникова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Материаловедение и технологии современных перспективных материалов»

вариативная

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

Дата приема 2017 год

Уфа 2017 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 «30» июня 2017 г. № 9

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: обновлены ФОСы, экзаменационные вопросы и список литературы, протокол № 12 от «21» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой



/ У.Ш. Шаяхметов

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/

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. 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. <i>Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	
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, 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	Способностью понимать физические и химические процессы, 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 (ПК-3)	
	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	Готовностью использовать знания основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау (ПК-6)	

	<p>3. Знать особенности выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов</p>	<p>Готовностью проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов (ПК-7)</p>	
	<p>4. Знать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство</p>	<p>Способностью самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство (ПК-8)</p>	
	<p>5. Знать правила эксплуатации современного оборудования и приборов</p>	<p>Готовностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями магистерской программы (ПК-9)</p>	
	<p>6. Знать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок</p>	<p>Способностью самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (ПК-11)</p>	

	7. Знать способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности	Готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12)	
	8. Знать правила проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками	Готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14)	
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	Способностью понимать физические и химические процессы, 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 (ПК-3)	
	2. Уметь пользоваться основными положениями патентного законодательства и авторского права	Готовностью использовать знания основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при	

	<p>Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау</p>	<p>подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау (ПК-6)</p>	
	<p>3. Уметь проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов</p>	<p>Готовностью проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов (ПК-7)</p>	
	<p>4. Уметь самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство</p>	<p>Способностью самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство (ПК-8)</p>	
	<p>5. Уметь эксплуатировать современное оборудование и приборы</p>	<p>Готовностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями магистерской программы (ПК-9)</p>	

	6. Уметь самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок	Способностью самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (ПК-11)	
	7. Уметь применять способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности	Готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12)	
	8. Уметь пользоваться правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками	Готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14)	
Владения (навыки / опыт деятельности)	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	Способностью понимать физические и химические процессы, 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 (ПК-3)	

	и моделирования свойств веществ (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	Готовностью использовать знания основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау (ПК-6)	
	3. Владеть навыками проведения выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	Готовностью проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов (ПК-7)	
	4. Владеть навыками самостоятельной разработки методов и средств автоматизации	Способностью самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и	

	<p>процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство</p>	<p>приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство (ПК-8)</p>	
	<p>5. Владеть навыками эксплуатации современного оборудования и приборов</p>	<p>Готовностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями магистерской программы (ПК-9)</p>	
	<p>6. Владеть навыками самостоятельного использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок</p>	<p>Способностью самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (ПК-11)</p>	
	<p>7. Владеть навыками применения способов разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности</p>	<p>Готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12)</p>	
	<p>8. Владеть навыками пользования правилами проектирования технологических</p>	<p>Готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14)</p>	

	процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками		
--	--	--	--

ПК-3 – Способностью понимать физические и химические процессы, 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

ПК-6 – готовностью использовать знания основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау

ПК-7 – готовностью проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов

ПК-8 – способностью самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство

ПК-9 – готовность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями магистерской программы

ПК-11 – способностью самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок

ПК-12 – готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности

ПК-14 – готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками

2. Цель и место дисциплины в структуре основной образовательной программы

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

Дисциплина изучается на 1 курсе в 2,3 сессиях.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

«Технологии функциональных керамических материалов»,
«Наноструктурированные керамические материалы».

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

Код и формулировка компетенции ПК-3 – способность понимать физические и химические процессы, 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.

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: особенности физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о	Не знает особенностей физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о	Имеет представления о особенностях физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях	Знает особенности физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях	В совершенстве знает особенности физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать

	методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	х и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	ях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	ь в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные 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 моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования,	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 моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные	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 моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные	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 моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные	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 моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные

	применя стандартные и сертификационные испытания	исследования, применя стандартные и сертификационные испытания	исследования, применя стандартные и сертификационные испытания, но допускает ошибки	веществ (материалов) , проводить комплексные исследования, применя стандартные и сертификационные испытания, допускает незначительное ошибки	веществ (материалов) , проводить комплексные исследования, применя стандартные и сертификационные испытания
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, применя 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, применя 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, применя 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, применя стандартные и сертификационные	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, применя стандартные и сертификационные

				онные испытания, но допускает незначитель ные ошибки	онные испытания
--	--	--	--	--	--------------------

Код и формулировка компетенции ПК-6 – готовность использовать знания основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау.

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворит ельно»)	3 («Удовлетвор ительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: Знать основные положения патентного законодательс тва и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуаль ной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау	Не знает основных положений патентного законодательс тва и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуал ьной собственност и при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау	Имеет представлени я об основных положениях патентного законодательс тва и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуал ьной собственност и при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау	Знает основные положения патентного законодател ьства и авторского права Российской Федерации, нормативны е документы по вопросам защиты интеллектуа льной собственнос ти при подготовке документов к патентовани ю и оформлению ноу-хау	В совершенств е знает основные положения патентного законодател ьства и авторского права Российской Федерации, нормативны е документы по вопросам защиты интеллектуа льной собственнос ти при подготовке документов к патентовани ю и оформлению ноу-хау
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь пользоваться основными положениями патентного	Не умеет пользоваться основными положениями патентного законодательс	Умеет пользоваться основными положениями патентного законодательс	Умеет пользоваться основными положениям и патентного законодател	Умеет пользоваться основными положениям и патентного законодател

	законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау	тва и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности и при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау	тва и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности и при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау, но допускает ошибки	ьства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау, допускает незначительные ошибки	ьства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов 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 пользования основными положениями 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 пользования основными положениями 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 пользования основными положениям и 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 незначитель	Имеет навыки пользования основными положениям и патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау

				ные ошибки	
--	--	--	--	------------	--

Код и формулировка компетенции ПК-7 – готовность проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов.

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 выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	Не знает особенностей выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	Имеет представления об особенностях выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	Знает особенности выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения,	В совершенстве знает особенности выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности, долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов

			ов	в том числе наноматериалов	различного назначения, в том числе наноматериалов
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	Не умеет проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	Умеет проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, но допускает ошибки	Умеет проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации и с учетом требований надежности и долговечности, экономичности, экологичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, допускает незначительные ошибки	Умеет проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации и с учетом требований надежности и долговечности, экономичности, экологичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов

Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками проведения выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	Не имеет навыков проведения выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	Имеет навыки проведения выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, затрудняется.	Имеет навыки проведения выбора материалов для заданных условий эксплуатации и с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, но допускает незначительные ошибки	Имеет навыки проведения выбора материалов для заданных условий эксплуатации и с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов
-----------------------	---	--	---	--	--

Код и формулировка компетенции ПК-8 – способность самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство.

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

	компетенций)				
Первый этап (уровень)	Знать: Знать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство	Не знает методов и средств автоматизации и процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство	Имеет представления о методах и средствах автоматизации и процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство	Знает методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство	В совершенстве знает методы и средства автоматизации и процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство	Не умеет самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации и процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство	Умеет самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации и процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство, но допускает ошибки	Умеет самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство, допускает	Умеет самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации и процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство

				незначительные ошибки	
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками самостоятельной разработки методов и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство	Не имеет навыков самостоятельной разработки методов и средств автоматизации и процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство	Имеет навыки самостоятельной разработки методов и средств автоматизации и процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство, затрудняется.	Имеет навыки самостоятельной разработки методов и средств автоматизации и процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство, но допускает незначительные ошибки	Имеет навыки самостоятельной разработки методов и средств автоматизации и процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство

Код и формулировка компетенции ПК-9 – готовность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями магистерской программы.

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 правила эксплуатации современного оборудования и приборов	Не знает правил эксплуатации современного оборудования и приборов	Имеет представления о правилах эксплуатации современного оборудования и приборов	Знает правила эксплуатации и современного оборудования и приборов	В совершенстве знает правила эксплуатации современного оборудования и приборов
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь эксплуатировать современное оборудование и приборы	Не умеет эксплуатировать современное оборудование и приборы	Умеет эксплуатировать современное оборудование и приборы, но допускает ошибки	Умеет эксплуатировать современное оборудование и приборы, допускает незначительные ошибки	Умеет эксплуатировать современное оборудование и приборы
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками эксплуатации современного оборудования и приборов	Не имеет навыков эксплуатации современного оборудования и приборов	Имеет навыки эксплуатации современного оборудования и приборов, затрудняется.	Имеет навыки эксплуатации и современного оборудования и приборов, но допускает незначительные ошибки	Имеет навыки эксплуатации и современного оборудования и приборов

Код и формулировка компетенции ПК-11 – способностью самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок.

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 технические средства для измерения и контроля основных параметров	Не знает технических средств для измерения и контроля основных параметров	Имеет представления о технических средствах для измерения и контроля	Знает технические средства для измерения и контроля основных параметров	В совершенстве знает технические средства для измерения и контроля

	параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок	технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок	основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок	технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок	основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок	Не умеет самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок	Умеет самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок, но допускает ошибки	Умеет самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок, допускает незначительные ошибки	Умеет самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок

Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками самостоятельного использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок	Не имеет навыков самостоятельного использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок	Имеет навыки самостоятельного использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок, затрудняется.	Имеет навыки самостоятельного использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок, но допускает незначительные ошибки	Имеет навыки самостоятельного использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок
-----------------------	--	---	--	---	---

Код и формулировка компетенции ПК-12 – готовность применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности.

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 способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным	Не знает способов разработки и реализации проектов, удовлетворяющих	Имеет представления о способах разработки и реализации проектов, удовлетворяющих	Знать способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих	В совершенстве знает способы разработки и реализации проектов,

	требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности	заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности	щих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности	заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности	удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь применять способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности	Не умеет применять способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности	Умеет самостоятельно применять способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности, но допускает ошибки	Умеет самостоятельно применять способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности, допускает незначительные ошибки	Умеет самостоятельно применять способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками применения способов разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным	Не имеет навыков применения способов разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным	Имеет навыки самостоятельного применения способов разработки и реализации проектов, удовлетворяющих	Имеет навыки самостоятельного применения способов разработки и реализации проектов, удовлетворяющих	Имеет навыки применения способов разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным

	требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности	требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности	заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности, затрудняется.	ющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности, но допускает незначительные ошибки	требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности
--	--	--	--	--	--

Код и формулировка компетенции ПК-14 – готовность самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками.

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 правила проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками	Не знает правил проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками	Имеет правила проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками	Знает правила проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками	В совершенстве знает правила проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками

Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь пользоваться правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками	Не умеет пользоваться правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками	Умеет пользоваться правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками, но допускает ошибки	Умеет пользоваться правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками, допускает незначительные ошибки	Умеет пользоваться правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками пользования правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками	Не имеет навыков пользования правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками	Имеет навыки пользования правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками, затрудняется.	Имеет навыки пользования правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками, но допускает незначительные ошибки	Имеет навыки пользования правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками

Ответы на экзаменационные вопросы:

- 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, 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	Способностью понимать физические и химические процессы, 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 (ПК-3)	Коллоквиум, Тестирование
	2. Знать основные положения патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные	Готовностью использовать знания основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау	Коллоквиум, Тестирование

документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау	(ПК-6)	
3. Знать особенности выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	Готовностью проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов (ПК-7)	Коллоквиум, Тестирование
4. Знать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство	Способностью самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство (ПК-8)	Коллоквиум, Тестирование
5. Знать правила эксплуатации современного оборудования и приборов	Готовностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями магистерской программы (ПК-9)	Коллоквиум, Тестирование
6. Знать технические средства для	Способностью самостоятельно использовать технические средства	Коллоквиум, Тестирование

	измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок	для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (ПК-11)	
	7. Знать способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности	Готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12)	Коллоквиум, Тестирование
	8. Знать правила проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками	Готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14)	Коллоквиум, Тестирование Коллоквиум, Тестирование 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	Способностью понимать физические и химические процессы, 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 (ПК-3)	Лабораторные работы

	<p>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>Готовностью использовать знания основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау (ПК-6)</p>	<p>Лабораторные работы</p>
	<p>3. Уметь проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе</p>	<p>Готовностью проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов (ПК-7)</p>	<p>Лабораторные работы</p>

	наноматериалов		
4.	Уметь самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство	Способностью самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство (ПК-8)	Лабораторные работы
5.	Уметь эксплуатировать современное оборудование и приборы	Готовностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями магистерской программы (ПК-9)	Лабораторные работы
6.	Уметь самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок	Способностью самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (ПК-11)	Лабораторные работы
7.	Уметь применять способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности,	Готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12)	Лабораторные работы

	технической и экологической безопасности		
	8. Уметь пользоваться правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками	Готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14)	Лабораторные работы
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	Способностью понимать физические и химические процессы, 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 (ПК-3)	Лабораторные работы
	2. Владеть навыками пользования основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации	Готовностью использовать знания основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау	Лабораторные работы

	Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау	(ПК-6)	
	3. Владеть навыками проведения выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	Готовностью проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов (ПК-7)	Лабораторные работы
	4. Владеть навыками самостоятельной разработки методов и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство	Способностью самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство (ПК-8)	Лабораторные работы
	5. Владеть навыками эксплуатации современного	Готовностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в	Лабораторные работы

оборудования и приборов	соответствии с целями магистерской программы (ПК-9)	
6. Владеть навыками самостоятельного использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок	Способностью самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (ПК-11)	Лабораторные работы
7. Владеть навыками применения способов разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности	Готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12)	Лабораторные работы
8. Владеть навыками пользования правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками	Готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14)	Лабораторные работы

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 $R\text{Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$, 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-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.

Описание методики оценивания:

Критерии оценки (в баллах):

- 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.

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.

Описание методики оценивания:

Критерии оценки (в баллах):

- 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.

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)

Заведующий кафедрой _____ У.Ш. Шаяхметов
(подпись) (Ф.И.О.)

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 агентство 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. Каньгина, 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 специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<p><i>учебная аудитория для проведения лекционного типа: аудитория № 106 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100),</i></p> <p><i>2. учебная аудитория для проведения семинарского типа: аудитория № 403 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</i></p> <p><i>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 106 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</i></p> <p><i>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 106 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</i></p> <p><i>5. помещения для самостоятельной работы: читальный зал, библиотека (Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32), библиотека (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100).</i></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 1,2 сессии
(наименование дисциплины)
заочная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3 / 108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	29,2
лекций	12
практических/ семинарских	16
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)	69,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	9

Форма(ы) контроля:

экзамен 2 сессия

№ 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.	8	1	1		6	1, 4	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
2.	Тема 2. Дисперсные и ультрадисперсные материалы. Определения. Эволюция от молекул к материалам. Наноструктуры, нанокомпозиты и	8	1	1		6	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>	8	1	1		6	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	8	1	1		6	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	8	1	1		6	2, 3, 4, 5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада

	<p>пленки. Эпитаксия. Методы 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>	8	1	1		6	2, 3, 4, 5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
7.	<p>Тема 7. Диэлектрические материалы. Определения. Важнейшие диэлектрические характеристики материалов. Сегнето-, пьезо- и пьезоэлектрики Сегнетоэлектрики- полупроводники, сегнетомагнетики.</p>	8	1	1		6	2, 3, 4, 5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада

	Применение диэлектриков.								
8.	Тема 8. Магнитные материалы. Определения. Важнейшие типы магнитомягких и магнитожестких 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 коллосальным магнитосопротивлением. Применение магнитных материалов.	8	1	1		6	2, 3, 4, 5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
9.	Тема 9. Высокотемпературные сверхпроводники. Определения. Особенности кристаллохимии	9	1	2		6	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 $R\text{Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$-х, 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.	<p>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.</p>	9	1	2		6	2, 3, 4, 5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
11.	<p>Тема 11. Полупроводниковые материалы. Определения. Основные типы полупроводниковых материалов и требования</p>	9	1	2		6	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	6,8	1	2		3,8	2, 3, 4, 5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада

	взаимодействия биокерамики с живой тканью. Керамика для протезирования зубов								
	Всего часов:	97,8	12	16		69,8			1,2

