

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол № 7 от «28» июня 2019 г.

Согласовано:  
Председатель УМК факультета

Зав. кафедрой  /У.Ш.Шаяхметов

 /А.Я.Мельникова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина «Наноструктурированные керамические материалы»


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

Дата приема 2019 год

Уфа 2019 г.

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

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры инженерной физики и физики материалов протокол № 7 от «28» июня 2019 г.

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. 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. <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	Способен управлять стадиями работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов (ПК-3)	
	2. Знать способы проектирования технологических процессов производства материала и изделий из него с заданными характеристиками	Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-8)	
	3. Знать основные положения патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к	Способен управлять стадиями работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов (ПК-3)	

	патентованию и оформлению ноу-хау		
	4. 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	Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-8)	
	5. Знать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа	Способен управлять стадиями работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов (ПК-3)	
Умения	1. Уметь использовать понимание физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о	Способен управлять стадиями работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов (ПК-3)	

	<p>методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания</p>		
	<p>2. Уметь использовать способы проектирования технологических процессов производства материала и изделий из него с заданными характеристиками</p>	<p>Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-8)</p>	
	<p>3. 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 управлять стадиями работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов (ПК-3)</p>	
	<p>4. 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</p>	<p>Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-8)</p>	

	и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов		
	5. Уметь использовать нормативные методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа	Способен управлять стадиями работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов (ПК-3)	
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 и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-8)	
	2. Владеть навыками	Способен управлять стадиями работ	

	использования способов проектирования технологических процессов производства материала и изделий из него с заданными характеристиками	по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов (ПК-3)	
	3. 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 использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-8)	
	4. 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	Способен управлять стадиями работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов (ПК-3)	



	<p>5. Владеть навыками использования нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа</p>	<p>Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-8)</p>	
--	---	--	--

ПК-3 – Способен управлять стадиями работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов

ПК-8 – Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Наноструктурированные керамические материалы» относится к *вариативной* части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 сессии.

Цели изучения дисциплины: формирование знаний о наноструктурированных керамических материалах, умений применения, владение навыками изготовления керамических материалов с необходимой наноструктурой и свойствами.

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

«Технология функциональных керамических материалов»

Целью дисциплины «Наноструктурированные керамические материалы» является обучение и ознакомление магистров всем существующим технологиям изготовления наноструктурированных 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 «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов», «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 – Способен управлять стадиями работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: Знать особенности физико-химических	Не знает особенностей физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации,	Знает особенности физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации,

	<p>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</p>	<p>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>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>Второй этап (уровень)</p>	<p>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),</p>	<p>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 исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания</p>	<p>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 исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания</p>

	проводить комплексные исследования, применяя 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, 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 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 ПК-8 – Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено

	заданного уровня освоения компетенций)		
Первый этап (уровень)	Знать: Знать способы проектирования технологических процессов производства материала и изделий из него с заданными характеристиками	Не знает способов проектирования технологических процессов производства материала и изделий из него с заданными характеристиками	Знает способы проектирования технологических процессов производства материала и изделий из него с заданными характеристиками
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь использовать способы проектирования технологических процессов производства материала и изделий из него с заданными характеристиками	Не умеет использовать способы проектирования технологических процессов производства материала и изделий из него с заданными характеристиками	Умеет использовать способы проектирования технологических процессов производства материала и изделий из него с заданными характеристиками
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками использования способов проектирования технологических процессов производства материала и изделий из него с заданными характеристиками	Не имеет навыков использования способов проектирования технологических процессов производства материала и изделий из него с заданными характеристиками	Имеет навыки использования способов проектирования технологических процессов производства материала и изделий из него с заданными характеристиками

**для зачета заочная форма обучения:**

сдача всех видов работ на оценки 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо) и 5 (отлично).

**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	ПК-3 – Способен управлять стадиями работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов	Коллоквиум, Тестирование
	2. Знать способы проектирования технологических процессов производства материала и изделий из него с заданными характеристиками	ПК-8 – Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	Коллоквиум, Тестирование
	3. Знать основные положения патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные	ПК-3 – Способен управлять стадиями работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов	Коллоквиум, Тестирование

	документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау		
	4. 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	ПК-8 – Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	Коллоквиум, Тестирование
	5. Знать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа	ПК-8 – Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	Коллоквиум, Тестирование
2-й этап	1. Уметь использовать	ПК-3 – Способен управлять стадиями работ по проектированию изделий из	Лабораторные работы

Умения	<p>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</p>	наноструктурированных композиционных материалов	
	<p>2. Уметь использовать способы проектирования технологических процессов производства материала и изделий из него с заданными характеристиками</p>	ПК-8 – Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	Лабораторные работы
	<p>3. Уметь пользоваться основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к</p>	ПК-3 – Способен управлять стадиями работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов	Лабораторные работы



	патентованию и оформлению ноу-хау		
	4. 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	ПК-8 – Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	Лабораторные работы
	5. Уметь использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа	ПК-3 – Способен управлять стадиями работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов	Лабораторные работы
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть навыками использования физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении,	ПК-3 – Способен управлять стадиями работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов	Лабораторные работы

	<p>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. Владеть навыками использования способов проектирования технологических процессов производства материала и изделий из него с заданными характеристиками</p>	<p>ПК-8 – Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением</p>	<p>Лабораторные работы</p>
	<p>3. 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</p>	<p>ПК-3 – Способен управлять стадиями работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов</p>	<p>Лабораторные работы</p>
	<p>4. Владеть навыками проведения выбора материалов для заданных условий</p>	<p>ПК-8 – Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства</p>	<p>Лабораторные работы</p>

	<p>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>материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением</p>	
	<p>5. Владеть навыками использования нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа</p>	<p>ПК-3 – Способен управлять стадиями работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов</p>	<p>Лабораторные работы</p>

#### **4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)**

Рейтинг–план дисциплины не предусмотрен.

#### **Вопросы для коллоквиума:**

1. Классификация наноструктурированных керамических материалов.
2. Классификация сырьевых материалов для производства наноструктурированных керамических материалов.
3. Принципиальная технологическая схема производства наноструктурированной керамики.
4. Минералогический состав глин и его влияние на свойства глинистого сырья
5. Классификация глинистого сырья.

6. Свойства глин: гранулометрический состав, пластичность, связующая способность
7. Химический состав глинистого сырья. Его влияние на технологические свойства наноструктурированной керамики.
8. Минералогический состав глинистого сырья. Его влияние на технологические свойства наноструктурированной керамики.
9. Гранулометрический состав глин. Его влияние на технологические свойства наноструктурированной керамики.
10. Виды примесей в глинах. Их влияние на технологические свойства формовочных масс и керамических изделий.
11. Классификация непластичных сырьевых материалов, применяемых в технологии наноструктурированной керамики.
12. Поведение глин при увлажнении и высушивании.
13. Сушильные свойства глин.
14. Классификация сушильных установок
15. Сушка керамических изделий. Процессы, происходящие при сушке.
16. Типы сушил для наноструктурированной керамики.
17. Обжиг. Процессы, происходящие при обжиге глины.
18. Спекание глинистого сырья. График обжига наноструктурированной керамики.
19. Классификация обжиговых агрегатов.
20. Наноструктурированные керамические материалы. Классификация технические требования
21. Сырье и добавки в производстве наноструктурированной керамики.
22. Добыча глинистого сырья, транспортирование, усреднение.
23. Способы формования наноструктурированных керамических изделий.
24. Резка сырца. Отбор от прессы.
25. Классификация агрегатов для обжига наноструктурированной керамики.
26. Туннельное сушило. Устройство.
27. Камерное сушило.
28. Туннельная печь. Устройство печи, устройство вагонеток.
29. Технологическая схема производства наноструктурированных керамических материалов.
30. Безобжиговые технологии производства наноструктурированной керамики. Подготовка сырья, формование. Связующие добавки.
31. Технология изготовления газобетонных блоков строительного назначения. Подготовка сырья, получение шихты, формование, автоклавирование.
32. Технология изготовления функциональной керамики на основе карбида кремния. Связующие компоненты. Формование. Термообработка.

Описание методики оценивания:

**Критерии оценки (в оценках) для заочной формы 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.

Вопросы для контроля и самоконтроля знаний:

Вопросы для контроля:

1. Какие способы измельчения существуют?
2. Какое оборудование используется для измельчения?
3. Какие способы дробления существуют?
4. Какое оборудование используется для дробления сырьевого материала?
5. Какие способы механической очистки сырьевых компонентов существуют?
6. Какое оборудование используется для проведения механической очистки сырьевых компонентов?
7. Какие методы разделения веществ на фракции существуют?
8. Какое оборудование используется для разделения веществ на фракции?
9. Какие методы существуют для разделения тонкодисперсных частиц?
10. Какое оборудование используется для разделения тонкомолотых частиц на фракции?
11. Каким образом производится интерпретация кривых количественных зависимостей присутствия фракционного состава мелкодисперсных частиц?
12. Какие особенности компонентов необходимо учитывать при проектировании состава?
13. Какие вещества в составе называются активными?
14. Какие вещества в составе называются заполнителями?
15. Какие способы существуют для перемешивания компонентов и получения массы?
16. Какое оборудование используется для перемешивания компонентов и получения массы?
17. Какие методы формования изделий из сырьевой массы существуют?
18. Какие условия предъявляются для использования пресс-форм?
19. Какое оборудование используется для одноосного прессования?
20. Что такое технологическое усилие (давление)?
21. Что такое вибропрессование?
22. Какое оборудование используется в технологии экструзии?
23. Какие технологические условия предъявляются к экструдерам?
24. Какие экструдеры применяются в производстве?
25. Какие процессы происходят в рабочем объеме формующего мундштука?
26. Какие условия предъявляются к формующим мундштукам?
27. Какие методы термической обработки существуют?
28. Какие условия предъявляются к дегидратации (сушке) изделий и материалов?
29. Какие физико-химические процессы могут происходить во время термической обработки изделий?
30. Какое оборудование используется для проведения процесса дегидратации (сушки)?
31. Какое оборудование используется для проведения процесса обжига, высокотемпературного обжига?
32. Какие способы проведения механической обработки существуют?
33. Какое оборудование используется для механической обработки изделий?
34. Какие требования предъявляются к изделиям при механической обработке?

Описание методики оценивания:

**Критерии оценки (в оценках) для заочной формы 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.

## **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 специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 208 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 208 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p><b>3. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 208 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p><b>4. помещения для самостоятельной работы:</b> читальный зал, библиотека</p>	<p><b>Аудитория № 208</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA(1024x768) 3000:1, экран настенный ScreenMediaEconomy-P 1:1 180x180см Matte</p> <p><b>Читальный зал</b>(Главный корпус, ул.ЗакиВалиди, д. 32) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p><b>Библиотека</b>(Главный корпус, ул.ЗакиВалиди, д. 32) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 4 шт, сканер – 1 шт.</p> <p><b>Библиотека</b>(Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, PentiumG2130/4Гб/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. MicrosoftOfficeStandart 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle) GNUGeneralPublicLicense</p>

(Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32), библиотека (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100).		
--	--	--



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Наноструктурированные керамические материалы» на 2,3 сессии

заочная

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	6 / 216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	49,7
лекций	16
практических/ семинарских	16
лабораторных	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	139,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	27

Форма(ы) контроля:

экзамен 1 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.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	4	5	6	7	8	9	10
1.	Виды наноструктурированных материалов, систематизация наноструктурированных материалов на основе периодической системы. Наноструктурированные материалы на основе оксидов алюминия, кремния, циркония германия, арсенида галлия, полупроводниковых веществ сложного химического состава.		2		22	1, 4	Вопросы самоконтроля	Коллоквиум, доклад
2.	Способы получения наноструктурированных материалов и их систематизацию по способам получения.		2		22	2, 3, 4, 5	Вопросы самоконтроля	Коллоквиум, доклад
3.	Кристаллическая структура поликристаллического материала,		1		22	2, 3, 4, 5	Вопросы самоконтроля	Коллоквиум, доклад

	монокристалла, наноструктурированного материала.							
4.	Способы прямой регистрации кристаллической структуры нанообъектов.		1		22	2, 3, 4, 5	Вопросы самоконтроля	Коллоквиум, доклад
5.	Наноструктурированная керамика. Наноструктурированная керамика нового поколения: особенности получения, свойства и перспективы применения.		1		22	2, 3, 4, 5	Вопросы самоконтроля	Коллоквиум, доклад
6.	Последние открытия в области нанокерамики.		1		21,8	2, 3, 4, 5	Вопросы самоконтроля	Коллоквиум, доклад
	<b>Всего часов:</b>	16	16	16	139,3			0,2

