

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

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

Согласовано:
Председатель УМК факультета



/А.В. Баннова

Зав. кафедрой  /У.Ш. Шаяхметов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Технология конструкционных керамических материалов»

Часть, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплина по выбору

программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)
22.04.01 Материаловедение и технология материалов

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

Квалификация
магистр

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

Дата приема 2022 год

Уфа 2022 г.

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

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

Заведующий кафедрой



_____ / Шаяхметов У.Ш.

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

Заведующий кафедрой

_____ / _____ Ф.И.О/

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

Заведующий кафедрой

_____ / _____ Ф.И.О/

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, протекающих в керамических конструкционных материалах при их производстве, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств, проводить комплексные исследования	Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов (ПК-4)	
	2. Знать основные положения патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау	Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов (ПК-4)	
	3. Знать особенности выбора конструкционных керамических материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и	Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов (ПК-4)	

	<p>долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов</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 конструкционных керамических материалов</p>	<p>Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов (ПК-4)</p>	
	<p>5. Знать правила проведения анализа экономической целесообразности, энергоэффективности, ресурсосберегаемости при технологической подготовке производства конструкционных керамических материалов</p>	<p>Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов (ПК-4)</p>	
	<p>6. Знать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических конструкционных</p>	<p>Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов (ПК-4)</p>	

	материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок		
	7. Знать методы проектирования технологического процесса производства конструкционных керамических материалов с заданными характеристиками	Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов (ПК-4)	
Умения	1. Уметь использовать особенности физико-химических процессов, протекающих в керамических конструкционных материалах при их производстве, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств, проводить комплексные исследования	Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов (ПК-4)	
	2. Уметь использовать основные положения патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов	Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов (ПК-4)	

	патентованию и оформлению ноу-хау		
	3. Уметь использовать особенности выбора конструкционных керамических 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 технологическим процессом производства новых материалов (ПК-4)	
	4. Уметь использовать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство конструкционных керамических материалов	Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов (ПК-4)	
	5. Уметь использовать правила проведения анализа экономической целесообразности, энергоэффективности, ресурсосберегаемости при технологической	Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов (ПК-4)	

	подготовке производства конструкционных керамических материалов		
	6. Уметь использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических конструкционных материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок	Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов (ПК-4)	
	7. Уметь использовать методы проектирования технологического процесса производства конструкционных керамических материалов с заданными характеристиками	Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов (ПК-4)	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть навыками использования особенностей физико-химических процессов, протекающих в керамических конструкционных материалах при их производстве, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств, проводить	Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов (ПК-4)	

	<p>комплексные исследования</p>		
	<p>2. Владеть навыками использования основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау</p>	<p>Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов (ПК-4)</p>	
	<p>3. Владеть навыками использования особенностей выбора конструкционных керамических 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>Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов (ПК-4)</p>	
	<p>4. Владеть навыками использования методов и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда,</p>	<p>Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов (ПК-4)</p>	

	<p>обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство конструкционных керамических материалов</p>		
	<p>5. Владеть навыками использования правил проведения анализа экономической целесообразности, энергоэффективности, ресурсосберегаемости при технологической подготовке производства конструкционных керамических материалов</p>	<p>Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов (ПК-4)</p>	
	<p>6. Владеть навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических конструкционных материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок</p>	<p>Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов (ПК-4)</p>	
	<p>7. Владеть навыками использования методов проектирования технологического процесса производства конструкционных керамических материалов заданными характеристиками</p>	<p>Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов (ПК-4)</p>	

ПК-4 – Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов

2. Цель и место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Технология конструкционных керамических материалов» относится к вариативной части, дисциплина по выбору.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 сессии.

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

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

Целью дисциплины «Технология конструкционных керамических материалов» является обучение магистров всем существующим технологиям изготовления конструкционных керамических материалов и изделий. Также дисциплина требует овладения достаточно широкого кругозора об оборудовании, технологических процессах изготовления конструкционных строительных материалов, об их техническом и технологическом уровнях, овладели основами кинематических, прочностных, технологических расчетов.

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

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-4 – Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов

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

<p>Первый этап (уровень)</p>	<p>Знать: Знать особенности физико-химических процессов, протекающих в керамических конструкционных материалах при их производстве, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств, проводить комплексные исследования</p>	<p>Не знает особенностей физико-химических процессов, протекающих в керамических конструкционных материалах при их производстве, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств, проводить комплексные исследования</p>	<p>Знает особенности физико-химических процессов, протекающих в керамических конструкционных материалах при их производстве, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств, проводить комплексные исследования</p>
<p>Второй этап (уровень)</p>	<p>Уметь: Уметь использовать особенности физико-химических процессов, протекающих в керамических конструкционных материалах при их производстве, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования,</p>	<p>Не умеет использовать особенности физико-химических процессов, протекающих в керамических конструкционных материалах при их производстве, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств, проводить комплексные исследования</p>	<p>Умеет использовать особенности физико-химических процессов, протекающих в керамических конструкционных материалах при их производстве, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств, проводить комплексные исследования</p>

	анализа, диагностики и моделирования свойств, проводить комплексные исследования		
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками использования особенностей физико-химических процессов, протекающих в керамических конструкционных материалах при их производстве, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств, проводить комплексные исследования	Не имеет навыков использования особенностей физико-химических процессов, протекающих в керамических конструкционных материалах при их производстве, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств, проводить комплексные исследования	Имеет навыки использования особенностей физико-химических процессов, протекающих в керамических конструкционных материалах при их производстве, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств, проводить комплексные исследования

Для зачета:

Сдача всех заданий на оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»

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 освоени	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
---------------	---------------------	-------------	--------------------

я			
1-й этап Знания	1. Знать особенности физико-химических процессов, протекающих в керамических конструкционных материалах при их производстве, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств, проводить комплексные исследования	ПК-4 – Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов	Коллоквиум, доклад с презентацией
	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	ПК-4 – Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов	Коллоквиум, доклад с презентацией
	3. Знать особенности выбора конструкционных керамических материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на	ПК-4 – Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов	Коллоквиум, доклад с презентацией

	<p>основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов</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 конструкционных керамических материалов</p>	<p>ПК-4 – Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов</p>	<p>Коллоквиум, доклад с презентацией</p>
	<p>5. Знать правила проведения анализа экономической целесообразности, энергоэффективности, ресурсосберегаемости и при технологической подготовке производства конструкционных керамических материалов</p>	<p>ПК-4 – Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов</p>	<p>Коллоквиум, доклад с презентацией</p>
	<p>6. Знать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических конструкционных</p>	<p>ПК-4 – Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов</p>	<p>Коллоквиум, доклад с презентацией</p>

	материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок		
	7. Знать методы проектирования технологического процесса производства конструкционных керамических материалов с заданными характеристиками	ПК-4 – Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов	Коллоквиум, доклад с презентацией
2-й этап Умения	1. Уметь использовать особенности физико-химических процессов, протекающих в керамических конструкционных материалах при их производстве, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств, проводить комплексные исследования	ПК-4 – Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов	Доклад с презентацией
	2. Уметь использовать основные положения патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при	ПК-4 – Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов	Доклад с презентацией

	подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау		
	3. Уметь использовать особенности выбора конструкционных керамических 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-4 – Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов	Доклад с презентацией
	4. Уметь использовать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство конструкционных керамических материалов	ПК-4 – Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов	Доклад с презентацией
	5. Уметь использовать правила проведения анализа	ПК-4 – Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов	Доклад с презентацией

	экономической целесообразности, энергоэффективность и, ресурсосберегаемость и при технологической подготовке производства конструкционных керамических материалов		
	6. Уметь использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических конструкционных материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок	ПК-4 – Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов	Доклад с презентацией
	7. Уметь использовать методы проектирования технологического процесса производства конструкционных керамических материалов с заданными характеристиками	ПК-4 – Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов	Доклад с презентацией
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть навыками использования особенностей физико-химических процессов, протекающих в керамических конструкционных материалах при их производстве, обработке и	ПК-4 – Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов	Доклад с презентацией

	<p>модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств, проводить комплексные исследования</p>		
	<p>2. Владеть навыками использования основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау</p>	<p>ПК-4 – Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов</p>	<p>Доклад с презентацией</p>
	<p>3. Владеть навыками использования особенностей выбора конструкционных керамических 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</p>	<p>ПК-4 – Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов</p>	<p>Доклад с презентацией</p>

	назначения, в том числе наноматериалов		
	4. Владеть навыками использования методов и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство конструкционных керамических материалов	ПК-4 – Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов	Доклад с презентацией
	5. Владеть навыками использования правил проведения анализа экономической целесообразности, энергоэффективности и, ресурсосберегаемости и при технологической подготовке производства конструкционных керамических материалов	ПК-4 – Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов	Доклад с презентацией
	6. Владеть навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических конструкционных материалов и изделий из них,	ПК-4 – Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов	Доклад с презентацией

	планирования и реализации исследований и разработок		
	7. Владеть навыками использования методов проектирования технологического процесса производства конструкционных керамических материалов с заданными характеристиками	ПК-4 – Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов	Доклад с презентацией

4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Вопросы для коллоквиума:

1. Классификация керамических материалов.
2. Классификация сырьевых материалов для производства керамических материалов.
3. Принципиальная технологическая схема производства 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.
8. Минералогический состав глинистого сырья. Его влияние на технологические свойства.
9. Гранулометрический состав глин. Его влияние на технологические свойства.
10. Виды примесей в глинах. Их влияние на технологические свойства формовочных масс и керамических изделий.
11. Классификация непластичных сырьевых материалов, применяемых в технологии строительной 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 стеновой керамики
17. Обжиг. Процессы, происходящие при обжиге глины.
18. Спекание глинистого сырья. График обжига
19. Классификация обжиговых агрегатов.
20. Стеновые керамические материалы. Классификация технические требования
21. Сырье и добавки в производстве стеновой керамики.
22. Добыча глинистого сырья, транспортирование, усреднение.
23. Способы формование керамического керамических изделий.

24. Резка сырца. Отбор от пресса.
25. Классификация агрегатов для обжига.
26. Туннельное сушило. Устройство.
27. Камерное сушило.
28. Туннельная печь. Устройство печи, устройство вагонеток.
29. Технологическая схема производства стеновых керамических материалов.
30. Технологическая схема производства черепицы. Технические требования, сырье.
31. Канализационные трубы. Сырье. Технология.
32. Дренажные трубы. Сырье. Технология.
33. Керамзит. Технические требования, сырье, добавки.
34. Сушка и обжиг керамзита. Вспучивание. Агрегаты для обжига керамзита.
35. Образование газовой фазы при производстве керамзита.
36. Процессы, протекающие при обжиге керамзита во вращающейся печи.
37. Пористые заполнители из водосодержащих стекол. Перлит, вермикулит. Технические требования, сырьевые материалы.
38. Технология производства пористых заполнителей из водосодержащих стекол.
39. Аглопорит. Сырье. Способы формования гранул.
40. Агломерационная машина. Процессы, происходящие при обжиге.
41. Безобжиговые технологии производства строительных материалов. Подготовка сырья, формование. Связующие добавки.
42. Технология изготовления газобетонных блоков строительного назначения. Подготовка сырья, получение шихты, формование, автоклавирование.
43. 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:

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 наполнителями?
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.

Вопросы для зачета:

1. Классификация керамических материалов.
2. Классификация сырьевых материалов для производства керамических материалов.
3. Принципиальная технологическая схема производства 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.
8. Минералогический состав глинистого сырья. Его влияние на технологические свойства.
9. Гранулометрический состав глин. Его влияние на технологические свойства.
10. Виды примесей в глинах. Их влияние на технологические свойства формовочных масс и керамических изделий.
11. Классификация непластичных сырьевых материалов, применяемых в технологии строительной 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 стеновой керамики
17. Обжиг. Процессы, происходящие при обжиге глины.
18. Спекание глинистого сырья. График обжига
19. Классификация обжиговых агрегатов.
20. Стеновые керамические материалы. Классификация технические требования
21. Сырье и добавки в производстве стеновой керамики.
22. Добыча глинистого сырья, транспортирование, усреднение.
23. Способы формование керамического керамических изделий.
24. Резка сырца. Отбор от прессы.
25. Классификация агрегатов для обжига.
26. Туннельное сушило. Устройство.
27. Камерное сушило.
28. Туннельная печь. Устройство печи, устройство вагонеток.
29. Технологическая схема производства стеновых керамических материалов.
30. Технологическая схема производства черепицы. Технические требования, сырье.
31. Канализационные трубы. Сырье. Технология.
32. Дренажные трубы. Сырье. Технология.
33. Керамзит. Технические требования, сырье, добавки.
34. Сушка и обжиг керамзита. Вспучивание. Агрегаты для обжига керамзита.
35. Образование газовой фазы при производстве керамзита.
36. Процессы, протекающие при обжиге керамзита во вращающейся печи.
37. Пористые заполнители из водосодержащих стекол. Перлит, вермикулит. Технические требования, сырьевые материалы.
38. Технология производства пористых заполнителей из водосодержащих стекол.
39. Аглопорит. Сырье. Способы формования гранул.
40. Агломерационная машина. Процессы, происходящие при обжиге.
41. Безобжиговые технологии производства строительных материалов. Подготовка сырья, формование. Связующие добавки.

42. Технология изготовления газобетонных блоков строительного назначения. Подготовка сырья, получение шихты, формование, автоклавирование.
43. 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.

Примерные темы докладов:

1. Классификация керамических материалов.
2. Классификация сырьевых материалов для производства керамических материалов.
3. Принципиальная технологическая схема производства 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.
8. Минералогический состав глинистого сырья. Его влияние на технологические свойства.
9. Гранулометрический состав глин. Его влияние на технологические свойства.
10. Виды примесей в глинах. Их влияние на технологические свойства формовочных масс и керамических изделий.
11. Классификация непластичных сырьевых материалов, применяемых в технологии строительной 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 стеновой керамики
17. Обжиг. Процессы, происходящие при обжиге глины.
18. Спекание глинистого сырья. График обжига
19. Классификация обжиговых агрегатов.
20. Стеновые керамические материалы. Классификация технические требования
21. Сырье и добавки в производстве стеновой керамики.
22. Добыча глинистого сырья, транспортирование, усреднение.

23. Способы формование керамического керамических изделий.
24. Резка сырца. Отбор от пресса.
25. Классификация агрегатов для обжига.
26. Туннельное сушило. Устройство.
27. Камерное сушило.
28. Туннельная печь. Устройство печи, устройство вагонеток.
29. Технологическая схема производства стеновых керамических материалов.
30. Технологическая схема производства черепицы. Технические требования, сырье.
31. Канализационные трубы. Сырье. Технология.
32. Дренажные трубы. Сырье. Технология.
33. Керамзит. Технические требования, сырье, добавки.
34. Сушка и обжиг керамзита. Вспучивание. Агрегаты для обжига керамзита.
35. Образование газовой фазы при производстве керамзита.
36. Процессы, протекающие при обжиге керамзита во вращающейся печи.
37. Пористые заполнители из водосодержащих стекол. Перлит, вермикулит. Технические требования, сырьевые материалы.
38. Технология производства пористых заполнителей из водосодержащих стекол.
39. Аглопорит. Сырье. Способы формования гранул.
40. Агломерационная машина. Процессы, происходящие при обжиге.
41. Безобжиговые технологии производства строительных материалов. Подготовка сырья, формование. Связующие добавки.
42. Технология изготовления газобетонных блоков строительного назначения. Подготовка сырья, получение шихты, формование, автоклавирование.
43. 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 владеет подготовленным материалом, демонстрирует информацию в виде презентации, на дополнительные вопросы дает полные, последовательные, грамотные и логические ответы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент владеет подготовленным материалом, демонстрирует информацию в виде презентации, на дополнительные вопросы дает неполные ответы, затрудняется;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует неполное усвоение основного материала, демонстрирует информацию в виде презентации, при ответе на дополнительные вопросы допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует не знание материала, презентация подготовлена на низком малоинформативном уровне, на дополнительные вопросы не отвечает, затрудняется.

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. 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
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного</i>	Аудитория 209 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, огнетушитель, аптечка, щечковая дробилка ДЩ-6,	1. Windows 8 Russian. Windows Professional Upgrade. Договор № 104 от 17.16.2013 г. Лицензии – бессрочные. 2. MicrosoftOfficeStandart 2013 Russian.

<p><i>типа:</i> аудитория № 209 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 209 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 209 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 209 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: читальный зал, библиотека (Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32), библиотека (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100).</p>	<p>шаровая мельница МЛ-1, миксер лабораторный, ситовый анализатор, набор сит, весы лабораторные, дозатор лабораторный, сушильный шкаф, печь муфельная, установка вакуумирования, эксикаторы, вискозиметр ротационный, вискозиметр капиллярный, пресс испытательный гидравлический ИП-100, измеритель теплопроводности ИТП-4МГ, пресс-формы, пресс испытательный гидравлический, пресс механический, стол вибропрессовочный, печь камерная высокотемпературная, шкаф сушильный, пирометр GM700, оптическая микроскопическая приставка U500X, мультиметр M830B, гравер SJ, однопозиционная установка испытания высокотемпературной деформации и ползучести.</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>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 «Технология конструкционных керамических материалов» на 4 сессии
(наименование дисциплины)

очно-заочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2 / 72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	20,7
лекций	10
практических/ семинарских	10
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	51,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	2

Форма(ы) контроля:

зачет4сессия

№ 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	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение. История возникновения и развития керамики. Классификация сырьевых материалов в производстве керамики. Пластичные и непластичные материалы, их химический, минералогический и гранулометрический состав, свойства. Примеси в сырье.	1	2		4	1-5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
2.	Способы подготовки сырья и полуфабрикатов. Взаимодействие глин с водой. Оборудование для подготовки глинистого сырья. Формование.	1	2		4	1-5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
3.	Сушка керамического сырья и изделий. Сушильные агрегаты. Обжиг. Физические и химические процессы, происходящие при обжиге.	1	2		4	1-5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада

	Спекание. Печи для обжига.							
4.	Технология производства изделий грубой строительной керамики. Классификация. Стеновая керамика. Технология производства стеновой керамики. Технология кровельных керамических материалов и труб. Заполнители. Технология производства. Классификация стеновых керамических материалов. Требования к сырьевым материалам. Пластическая подготовка шихты и пластическое формование кирпича и камней. Полусухой способ подготовки шихты и полусухое прессование. Сушка и обжиг кирпича. Сушильные агрегаты. Печи для обжига кирпича.	1	2		4	1-5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
5.	Технология изготовления черепицы. Классификация черепицы и технические требования к ней. Сырьевые материалы для производства черепицы.	1	2		7	1-5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада

	Формование, термическая обработка.							
6.	<p>Классификация и технические требования к дренажным трубам. Сырьевые материалы для производства дренажных труб. Технология производства дренажных труб.</p> <p>Классификация и технические требования к канализационным трубам. Сырьевые материалы для производства канализационных труб. Технология производства канализационных труб. Заполнители. Классификация. Технология производства. Требования.</p>	1	2		6	1-5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
7.	<p>Технология производства тонкой строительной керамики. Керамическая плитка. Технические требования к облицовочной плитке. Требования к сырью для производства облицовочной, фасадной и плитки для пола. Ангобирование. Глазурование.</p>	1	2		6	1-5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада

8.	Технология производства санитарно-технических изделий. Классификация облицовочных плиток. Технология производства. Классификация. Требования к сырью. Основы технологии производства санитарно-технических изделий.	1	2		6	1-5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
9.	Огнеупоры. Технология производства. Назначение и классификация. Сырьевые материалы. Основы технологии. Кремнеземистые огнеупоры. Алюмосиликатные огнеупоры. Магнезиальные огнеупоры. Периклазовые огнеупоры. Форстеритовые огнеупоры. Цирконистые огнеупоры. Плавленые огнеупоры.	1	2		6	1-5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
10.	Безобжиговые технологии производства строительных материалов. Подготовка сырья, формование. Связующие добавки.	1	2		6	1-5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
11.	Технология изготовления газобетонных блоков строительного назначения.	2	2		6	1-5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада

	Подготовка сырья, получение шихты, формование, автоклавирование.							
12.	Технология изготовления функциональной керамики на основе карбида кремния. Связующие компоненты. Формование. Термообработка.	2	2		6,3	1-5	Подготовка докладов	Коллоквиум, вопросы доклада
	Всего часов:	10	10		51,3			

