

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол от «21» июня 2018 г. №12

Зав. кафедрой _____ /У.Ш.Шаяхметов

Согласовано:
Председатель УМК факультета


_____/А.Я.Мельникова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Основы химической технологии керамических материалов»


вариативная

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
22.03.01 Материаловедение и технология материалов

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

Квалификация
Бакалавр

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

Дата приема 2018 г

Уфа 2018 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 «21» июня 2018 г. № 12

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/

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

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

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

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

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать классы керамических материалов по составу, структуре и применению для разработки технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	Готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9).	
	2. Знать правила эксплуатации научно-исследовательского оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	Готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12).	
	3. Знать способы и методы планирования, проектирования химического состава, структуры керамических материалов, технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей	Способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств (ПК-17).	
Умения	1. Уметь применять классы керамических материалов по	Готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки	

	составу, структуре и применению для разработки технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9).	
	2. Уметь применять правила эксплуатации научно-исследовательского оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	Готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12).	
	3. Уметь применять способы и методы планирования, проектирования химического состава, структуры керамических материалов, технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей	Способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств (ПК-17).	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть навыками использования классов керамических материалов по составу, структуре и применению для разработки технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий	Готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9).	

	из них, систем управления технологическими процессами		
	2. Владеть правилами эксплуатации научно-исследовательского оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	Готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12).	
	3. Владеть способами и методами планирования, проектирования химического состава, структуры керамических материалов, технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей	Способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств (ПК-17).	

Готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9).

Готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12).

Способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств (ПК-17).

2. Цель и место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Основы химической технологии керамических материалов» относится к *вариативная* части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Целью дисциплины является формирование у обучающихся знаний о химических составляющих существующих технологий изготовления изделий из композиционных керамических материалов, умений применения и навыки применения безобжиговых технологий изготовления керамических изделий на химических связующих.

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

Физика, математика, механика материалов и основы конструирования

Дисциплина «Основы химической технологии керамических материалов» направлена на обучение бакалавров всем существующим технологиям изготовления технической и строительной композиционной керамики. 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 «Физико-химия материалов», «Технологии сырьевых 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-9 – готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами.

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 классы керамических материалов по составу, структуре и применению для разработки технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	Не знает класса керамических материалов по составу, структуре и применению для разработки технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	Имеет представления о классах керамических материалов по составу, структуре и применению для разработки технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами.	Знает классы керамических материалов по составу, структуре и применению для разработки технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	В совершенстве знает классы керамических материалов по составу, структуре и применению для разработки технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами

				скими процессами, но допускает незначительные ошибки	скими процессами
--	--	--	--	--	------------------

Код и формулировка компетенции ПК-12 – готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда.

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 научно-исследовательского оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	Не знает правил эксплуатации научно-исследовательского оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	Имеет представления о правилах эксплуатации научно-исследовательского оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	Знает правила эксплуатации и научно-исследовательского оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	В совершенстве знает правила эксплуатации и научно-исследовательского оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда

<p>Второй этап (уровень)</p>	<p>Уметь: Уметь применять правила эксплуатации научно-исследовательского оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда</p>	<p>Не умеет применять правила эксплуатации научно-исследовательского оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда</p>	<p>Умеет применять правила эксплуатации научно-исследовательского оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда, но допускает ошибки</p>	<p>Умеет применять правила эксплуатации и научно-исследовательского оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда, допускает незначительные ошибки</p>	<p>Умеет применять правила эксплуатации и научно-исследовательского оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда</p>
<p>Третий этап (уровень)</p>	<p>Владеть: Владеть правилами эксплуатации научно-исследовательского оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда</p>	<p>Не имеет навыков эксплуатации научно-исследовательского оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда</p>	<p>Имеет навыки эксплуатации научно-исследовательского оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда, затрудняется</p>	<p>Имеет навыки эксплуатации и научно-исследовательского оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда, но допускает незначительные ошибки</p>	<p>Имеет навыки эксплуатации и научно-исследовательского оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда</p>

Код и формулировка компетенции ПК-17 – способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств.

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 и методы планирования, проектирования химического состава, структуры керамических материалов, технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей	Не знает способов и методов планирования, проектирования химического состава, структуры керамических материалов, технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей	Имеет представления о способах и методах планирования, проектирования химического состава, структуры керамических материалов, технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей	Знает способы и методы планирования, проектирования химического состава, структуры керамических материалов, технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей	В совершенстве знает способы и методы планирования, проектирования химического состава, структуры керамических материалов, технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь использовать способы и методы планирования, проектирования химического состава, структуры керамических материалов, технологических процессов,	Не умеет использовать способы и методы планирования, проектирования химического состава, структуры керамических материалов, технологических	Умеет использовать способы и методы планирования, проектирования химического состава, структуры керамических материалов, технологических	Умеет использовать способы и методы планирования, проектирования химического состава, структуры керамических материалов,	Умеет использовать способы и методы планирования, проектирования химического состава, структуры керамических материалов,

	разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей	ких процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей	ких процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, но допускает ошибки	технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, допускает незначительные ошибки	технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть способами и методами планирования, проектирования химического состава, структуры керамических материалов, технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей	Не имеет навыков использования способов и методов планирования, проектирования химического состава, структуры керамических материалов, технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей	Имеет навыки использования способов и методов планирования, проектирования химического состава, структуры керамических материалов, технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, затрудняется	Имеет навыки использования способов и методов планирования, проектирования химического состава, структуры керамических материалов, технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, но допускает незначительные ошибки	Имеет навыки использования способов и методов планирования, проектирования химического состава, структуры керамических материалов, технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей

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

Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

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 классы керамических материалов по составу, структуре и применению для разработки технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	Готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9).	Коллоквиум
	2. Знать правила эксплуатации научно-исследовательского оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	Готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12).	Коллоквиум

	3. Знать способы и методы планирования, проектирования химического состава, структуры керамических материалов, технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей	Способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств (ПК-17).	Коллоквиум
2-й этап Умения	1. Уметь применять классы керамических материалов по составу, структуре и применению для разработки технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	Готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9).	Лабораторные работы
	2. Уметь применять правила эксплуатации научно-исследовательского оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	Готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12).	Лабораторные работы

	3. Уметь применять способы и методы планирования, проектирования химического состава, структуры керамических материалов, технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей	Способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств (ПК-17).	Лабораторные работы
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть навыками использования классов керамических материалов по составу, структуре и применению для разработки технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	Готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9).	Лабораторные работы
	2. Владеть правилами эксплуатации научно-исследовательского оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	Готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12).	Лабораторные работы

	<p>3. Владеть способами и методами планирования, проектирования химического состава, структуры керамических материалов, технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей</p>	<p>Способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств (ПК-17).</p>	<p>Лабораторные работы</p>
--	--	--	----------------------------

4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет состоит из:

1. Полного наименования министерства образования;
2. Полного наименования учебного учреждения;
3. Наименования факультета;
4. Наименования кафедры;
5. Номера экзаменационного билета;
6. Наименования дисциплины;
7. Наименования направления подготовки кадров высшего образования;
8. Наименования профиля направления подготовки кадров высшего образования;
9. Двух экзаменационных вопросов;
10. Даты и номера протокола заседания кафедры, где утверждены экзаменационные вопросы;
11. Виза заведующего кафедрой.

Вопросы к экзамену:

1. Химическая классификация керамических материалов.
2. Химическая классификация сырьевых материалов для производства керамических материалов.
3. Принципиальная химическая технологическая схема производства керамики.
4. Минералогический состав глин и его влияние на свойства глинистого сырья
5. Классификация глинистого сырья с точки зрения химии.
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 химико-технологические свойства.

10. Виды примесей в глинах. Их влияние на химико-технологические свойства формовочных масс и керамических изделий.
11. Классификация непластичных сырьевых материалов, применяемых в химической технологии строительной керамики.
12. Поведение глин при увлажнении и высушивании.
13. Сушильные свойства глин.
14. Классификация сушильных установок
15. Сушка керамических изделий. Химические процессы, происходящие при сушке.
16. Типы сушилок для стеновой керамики
17. Обжиг. Химические процессы, происходящие при обжиге глины.
18. Спекание глинистого сырья. График обжига
19. Классификация обжиговых агрегатов.
20. Стеновые керамические материалы. Химико-технические требования
21. Сырье и добавки в производстве стеновой керамики.
22. Добыча глинистого сырья, транспортирование, усреднение.
23. Способы химического формирования керамических изделий.
24. Резка сырца. Отбор от пресса.
25. Классификация агрегатов для обжига.
26. Туннельное сушило. Химические особенности.
27. Камерное сушило. Химические особенности.
28. Туннельная печь. Устройство печи, устройство вагонеток. Химические особенности
29. Химико-технологическая схема производства стеновых керамических материалов.
30. Технологическая схема производства черепицы. Химико-технические требования, сырье.
31. Канализационные трубы. Сырье. Химическая 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. Химические процессы, протекающие при обжиге керамзита во вращающейся печи.
37. Технология производства пористых заполнителей из водосодержащих стекол.
38. Основные стадии (этапы) химической технологии керамических материалов
39. Сырьевые материалы для производства керамики
льных материалов. Подготовка сырья, формование. Связующие добавки.
40. Технология изготовления газобетонных блоков строительного назначения. Подготовка сырья, получение шихты, формование, автоклавирование.
41. Технология изготовления функциональной керамики на основе карбида кремния. Связующие компоненты. Формование. Термообработка.
42. Природное, искусственное и техногенное сырье в химической технологии керамических материалов.
43. Особенности химико-минералогического состава глинистого сырья.
44. Непластичные материалы в химической технологии керамики. Отощители. Плавни.
45. Химическая технология подготовки керамического сырья. Дробление, измельчение.
46. Разделение на фракции порошков в химической технологии керамики.
47. Гранулометрический состав керамических порошков.
48. Методы подготовки керамических масс к формованию и смешиванию компонентов.
49. Способы формования керамических изделий.
50. Шликерное литье, пластическое формование (экструзия) и полусухое прессование в химической технологии керамических материалов.
51. Химическая технология сушки керамики. Усадка и дефекты (трещины) при нарушениях технологии сушки.
52. Химическая технология обжига керамических материалов.

53. Физико-химические процессы при обжиге керамики. Образование муллита.
54. Жидкофазное и твердофазное спекание в химической технологии керамических материалов.
55. Химическая технология декорирования (покрытия глазурью) керамики.
56. Микроструктура керамических материалов. Поликристалличность композиционной керамики.
57. Технологические свойства: прочность, твердость и др. керамики.
58. Пористость керамических материалов.
59. Химическая технология керамических огнеупоров.
60. Термическое расширение керамических материалов.

Образец экзаменационного билета:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Башкирский государственный университет»

Инженерный факультет

Кафедра инженерной физики и физики материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Основы химической технологии керамических материалов»
Направление/Специальность «Материаловедение и технология материалов»
Профиль/Программа/Специализация «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов»

1. Особенности химико-минералогического состава глинистого сырья.
2. Микроструктура керамических материалов. Поликристалличность композиционной керамики.

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

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

Критерии оценки прописаны в рабочей программе учебной дисциплины.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Примерные критерии оценивания ответа на экзамене:

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Вопросы для контроля и самоконтроля знаний:

Лабораторная работа №1. Технология подготовки сырьевых материалов. Дробление, измельчение, очистка.

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?

Лабораторная работа №2. Технология подготовки сырьевых материалов подготовка сырьевых материалов. Ситовый анализ фракционного состава (дисперсности) частиц.

Вопросы для контроля:

1. Какие методы разделения веществ на фракции существуют?
2. Какое оборудование используется для разделения веществ на фракции?
3. Какие методы существуют для разделения тонкодисперсных частиц?
4. Какое оборудование используется для разделения тонкомолотых частиц на фракции?
5. Каким образом производится интерпретация кривых количественных зависимостей присутствия фракционного состава мелкодисперсных частиц?

Лабораторная работа №3. Технология проектирования и подбора состава, получение массы.

Вопросы для контроля:

1. Какие особенности компонентов необходимо учитывать при проектировании состава?
2. Какие вещества в составе называются активными?
3. Какие вещества в составе называются заполнителями?
4. Какие способы существуют для перемешивания компонентов и получения массы?

5. Какое оборудование используется для перемешивания компонентов и получения массы?

Лабораторная работа №4. Технология формования изделий. Метод одноосного прессования.

Вопросы для контроля:

1. Какие методы формования изделий из сырьевой массы существуют?
2. Какие условия предъявляются для использования пресс-форм?
3. Какое оборудование используется для одноосного прессования?
4. Что такое технологическое усилие (давление)?
5. Что такое вибропрессование?

Лабораторная работа №5. Технология формования изделий. Метод экструзии.

Вопросы для контроля:

1. Какое оборудование используется в технологии экструзии?
2. Какие технологические условия предъявляются к экструдерам?
3. Какие экструдеры применяются в производстве?
4. Какие процессы происходят в рабочем объеме формующего мунштука?
5. Какие условия предъявляются к формующим мунштукам?

Лабораторная работа №6. Технология термической обработки изделий.

Вопросы для контроля:

1. Какие методы термической обработки существуют?
2. Какие условия предъявляются к дегидратации (сушке) изделий и материалов?
3. Какие физико-химические процессы могут происходить во время термической обработки изделий?
4. Какое оборудование используется для проведения процесса дегидратации (сушки)?
5. Какое оборудование используется для проведения процесса обжига, высокотемпературного обжига?

Лабораторная работа №7. Технология послеобжиговой механической обработки изделий.

Вопросы для контроля:

1. Какие способы проведения механической обработки существуют?
2. Какое оборудование используется для механической обработки изделий?
3. Какие требования предъявляются к изделиям при механической обработке?

Критерии оценки (в баллах):

- **10 баллов** выставляется студенту, если студент выполнил лабораторную работу, провел эксперименты, получил результаты, выполнил действия по инструкции, дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

- **6-9 баллов** выставляется студенту, если студент выполнил лабораторную работу, провел эксперименты, получил результаты, выполнил действия по инструкции, раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **3-5 баллов** выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, провел эксперименты, получил результаты, выполнил действия по инструкции, при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами.

Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- **0-2 балла** выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, провел эксперименты, получил результаты, выполнил действия по инструкции, ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Москвичев, Ю.А. Теоретические основы химической технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Москвичев, А.К. Григоричев, О.С. Павлов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100926>.
2. Кузнецова, И.М. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс] : учебник / И.М. Кузнецова, Х.Э. Харлампида, В.Г. Иванов, Э.В. Чиркунов ; под ред. Харлампида Х.Э.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45973>.
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. Харлампида, Х.Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник / Х.Э. Харлампида.

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

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 208 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100),</p> <p>2. учебная лаборатория для проведения занятий лабораторного типа: аудитория № 209 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 103 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 103 (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>6. помещение для хранения и обслуживания учебного оборудования: аудитория № 309б (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p>	<p align="center">Аудитория № 208 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center">Учебная лаборатория № 209 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, огнетушитель, аптечка, щекочная дробилка ДЩ-6, 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 align="center">Аудитория 309б Учебная мебель, стеллаж, набор инструментов, мультиметр, индикаторная отвертка</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, 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>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Основы химической технологии керамических материалов» на 5
семестр
(наименование дисциплины)
очная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4 / 144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	55,2
лекций	18
практических/ семинарских	-
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	61,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	27

Форма(ы) контроля:
экзамен 5 семестр

№ 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	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение. Разнообразие и преимущества керамических материалов	1	-	3	5	1, 4	Вопросы самоконтроля по лабораторным работам	Коллоквиум, вопросы при сдаче выполненных лабораторных работ
2.	Классификация керамических материалов по составу и использованию	1	-	3	5	2, 3, 4, 5	Вопросы самоконтроля по лабораторным работам	Коллоквиум, вопросы при сдаче выполненных лабораторных работ
3.	Основные стадии (этапы) химической технологии керамических материалов	1	-	3	5	2, 3, 4, 5	Вопросы самоконтроля по лабораторным работам	Коллоквиум, вопросы при сдаче выполненных лабораторных работ
4.	Сырьевые материалы для производства керамики. Природное, искусственное и техногенное сырье	1	-	3	5	2, 3, 4, 5	Вопросы самоконтроля по лабораторным работам	Коллоквиум, вопросы при сдаче выполненных лабораторных работ
5.	Особенности химико-минералогического состава глинистого сырья. Непластичные сырьевые материалы в химической технологии керамических материалов	1	-	3	5	2, 3, 4, 5	Вопросы самоконтроля по лабораторным работам	Коллоквиум, вопросы при сдаче выполненных лабораторных работ

6.	Химическая технология подготовки керамического сырья. Дробление, измельчение. Разделение на фракции керамических порошков	2	-	3	5	2, 3, 4, 5	Вопросы самоконтроля по лабораторным работам	Коллоквиум, вопросы при сдаче выполненных лабораторных работ
7.	Способы формования керамических изделий. Шликерное литье, пластическое формование (экструзия) и полусухое прессование в химической технологии керамических материалов	2	-	3	5	2, 3, 4, 5	Вопросы самоконтроля по лабораторным работам	Коллоквиум, вопросы при сдаче выполненных лабораторных работ
8.	Химическая технология сушки керамики. Усадка и дефекты при нарушениях технологии сушки	2	-	3	5	2, 3, 4, 5	Вопросы самоконтроля по лабораторным работам	Коллоквиум, вопросы при сдаче выполненных лабораторных работ
9.	Химическая технология обжига керамических материалов. Физико-химические процессы, образование муллита	2	-	3	5	2, 3, 4, 5	Вопросы самоконтроля по лабораторным работам	Коллоквиум, вопросы при сдаче выполненных лабораторных работ
10.	Жидкофазное и твердофазное спекание прессование в химической технологии керамических материалов. Микроструктура керамики, поликристалличность	2	-	3	5	2, 3, 4, 5	Вопросы самоконтроля по лабораторным работам	Коллоквиум, вопросы при сдаче выполненных лабораторных работ

11.	Основные группы свойств керамических материалов: эксплуатационные (физико-химические), технологические (твердость, износостойкость) и др.	2	-	3	5	2, 3, 4, 5	Вопросы самоконтроля по лабораторным работам	Коллоквиум, вопросы при сдаче выполненных лабораторных работ
12.	Пористость керамических материалов. Химическая технология керамических огнеупоров	2	-	3	6,8	2, 3, 4, 5	Вопросы самоконтроля по лабораторным работам	Коллоквиум, вопросы при сдаче выполненных лабораторных работ
	Всего часов:	18	36		61,8			0,2

Рейтинг – план дисциплины

«Основы химической технологии керамических материалов»
(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность 22.03.01 Материаловедение и технология материалов
курс 3, семестр 5

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Сырье и оборудование для производства керамики.				
Текущий контроль				
1. Защита выполненной лабораторной работы	0 - 10	3	0	30
Рубежный контроль				
1. Коллоквиум	0 - 5	1	0	5
Модуль 2. Химическая технология керамических материалов.				
Текущий контроль				
1. Защита выполненной лабораторной работы	0 - 10	3	0	30
Рубежный контроль				
1. Коллоквиум	0 - 5	1	0	5
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада			0	5
2. Публикация статей			0	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
3. Экзамен			0	30