

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

**Химическая технология высокотемпературных
керамических материалов**

направление подготовки (специальность):

18.04.01 – Химическая технология

Направленность программы:

Химическая технология стекла и керамики

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

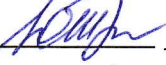
Институт: *Химической технологии*

Кафедра: *Технологии стекла и керамики*

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 «ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ» (уровень магистр), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. № 1494;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология», введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): доцент, к.т.н.  (Трепалина Ю.Н.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Технологии стекла и керамики

/ Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (Е.И. Евтушенко)

« 2 » 09 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Технологии стекла и керамики

« 2 » 09 2016 г., протокол № 1

/ Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (Е.И. Евтушенко)

Рабочая программа одобрена методической комиссией ХТИ

« 15 » 10 2016 г., протокол № 2

Председатель к.т.н., доцент  (Порожнюк Л.А.)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-2	Готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: нормативные документы, методы анализа и систематизации научно-технической информации, основные методики исследований и испытаний</p> <p>Уметь: составлять технологические планы и проектировать технологические процессы, выбирать методики исследований и способы решения поставленных задач</p> <p>Владеть: навыками решения поставленных задач при разработке технологии производства изделий, применять средства используемые для их решения</p>
3	ПК-5	Готовность к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные технологические процессы производства, требования предъявляемые к сырью, возможности использования отходов производств, основные требования нормативных документов.</p> <p>Уметь: пользоваться нормативными документами, разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырьевых материалов и добавок, определять виды брака при производстве и пути его предупреждения и устранения</p> <p>Владеть: навыками решения поставленных задач при разработке технологии производства изделий.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Современные проблемы науки и практики в химической технологии
2	Химия конденсированных систем
3	Новые материалы и технологии

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Научно-исследовательская работа в семестре.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические		
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	57	57
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	39	39
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Оксидная керамика.					
	Спекание и ползучесть – общие сведения. Керамика на основе бинарных смесей. Кинетика роста и усадки. Влияние дисперсности компонентов. Механизмы структурообразования. Диффузия и пути регулирования структуры керамики.	6		10	10
2. Спекание высокодисперсных порошков					

	Получение порошков и их активность к спеканию. Регулирование структуры при спекании. Химически стойкие конструкционные высокотемпературные материалы. Оптическая керамика. Высокопрочные конструкционные материалы.	4		16	16
3. Ползучесть керамики и огнеупоров.					
	Кинетика и механизмы высокотемпературной ползучести. Влияние примесей и отклонения от стехиометрии. Многофазная керамика. Влияние размера и формы пор и величины пористости.	5			5
4. Безобжиговые огнеупоры.					
	Вязущие композиции на фосфатных связках. Деформация при нагревании и ползучесть огнеупорных композиций. Опыт применения безобжиговых огнеупоров.	3		8	8
	ВСЕГО	17		34	39

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

учебным планом не предусмотрено

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Оксидная керамика	Получение суспензии ИКВ. Исследование реологических свойств суспензий. Исследование методов формования на свойства огнеупорных материалов.	10	10
2	Спекание высокодисперсных порошков	Определение физико-химических свойств огнеупорных материалов.	16	16
2	Безобжиговые огнеупоры	Определение механической прочности материалов. Исследование применения ИКВ в качестве покрытия.	8	8
ИТОГО:			34	34

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Оксидная керамика	Керамика на основе бинарных смесей. Влияние дисперсности компонентов. Механизмы структурообразования.
2	Спекание высокодисперсных порошков	Получение порошков и их активность к спеканию. Регулирование структуры при спекании. Химически стойкие конструкционные высокотемпературные материалы.
3	Безобжиговые огнеупоры	Вязущие композиции на фосфатных связках. Деформация при нагревании и ползучесть огнеупорных композиций. Опыт применения безобжиговых огнеупоров.

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

учебным планом не предусмотрено

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

РГЗ выполняется по индивидуальному заданию, выданному ведущим преподавателем

5.4. Перечень контрольных работ *учебным планом не предусмотрено*

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Оксидная керамика: спекание и ползучесть. Учеб. Пособие по курсу «Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»/ В.С. Бакунов, А.В. Беляков, Е.С.Лукин, У.Ш. Шаяхметов, под ред. В.С. Бакунова / Министерство образования и науки РФ, - М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2007. – 584с.
2. Неформованные огнеупоры. И.Д. Кащеев, М.Г.Ладыгичев, В.Л. Гусовский. – М.: Теплотехник, 2004. – 400с.
3. Пивинский Ю.Е. Реология дисперсных систем, ВКВС и керамобетоны. Элементы нанотехнологий в силикатном материаловедении./ Ю.Е.Пивинский. – СПб.: Политехника, 2012. – 682с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Пивинский Ю.Е. Теоретические аспекты технологии керамики и огнеупоров. Избранные труды. – СПб.: Стройиздат, 2003. – 544 с.
2. Диаграммы состояния силикатных систем. Справочник./ Торопов Н.А., Барзаковский В.П. Лапин В.В., Курцева Н.Н. – Л.: «Наука», 1969. – 822 с.
3. Тугоплавкие соединения. Г.В. Самсонов – М.: Metallurgizdat, 1963. – 398 с.
4. Химическая технология керамики. Учебное пособие для вузов / под ред. И.Я. Гузмана. – М.: ООО РИФ «Стройматериалы», 2012. – 492с.
5. Кащеев И.Д. Свойства и применение огнеупоров. Справочное издание. – М.: Теплотехник, 2004. – 352 с.
6. Химическая технология керамики и огнеупоров / под ред. Будникова П.П. и Полубояринова Д.Н., М.: Стройиздат, 1972. - 551 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов.

1. www.imet.ru
2. www.dvkeramik.ru
3. www.keramogranit.ru
4. <http://ceramrus.ru/>
5. <http://refractory-journal.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия проводятся в аудиториях 126 и 127, оснащенных презентационной техникой с комплектом электронных презентаций. При чтении лекций используются современные мультимедийные средства, которые применяются студентами при их самостоятельной работе.

Лабораторные занятия ведутся в специализированных учебных лабораториях №120, 124, 126 и 128 ЛК кафедры технологии стекла и керамики, оборудованных в соответствии с требованиями, предъявляемыми к учебным физико-химическим лабораториям.

В лаборатории имеются приборы и оборудование: термические печи и муфели, обеспечивающие температуру обжига до 1500⁰С. Аудитории 126, 127 и 230ЛК

для проведения практических занятий оснащены мультимедийными комплексами. Аудитории 004, 120, 124, 126, 128, 220, 222, 224, 230 ЛК и лаборатории центра высоких технологий оснащены оборудованием для проведения лабораторных занятий – установкой вакуум-плазменного нанесения покрытий UNICOAT 200, оптическим микроскопом НЕОФОТ, оптическим микроскопом ЛОМО, дилатометром, автоклавом вертикальным автоматическим MLS-2420U, сканирующим электронным микроскопом высокого разрешения TESCAN MIRA 3 LMU, рентгенофлуоресцентным спектрометром серии ARL 9900 WorkStation с встроенной системой дифракции, спектрофотометром Konica Minolta CL-500A, спектрометром рентгеновским кристалл-дифракционным Спектроскан Макс GV, весовым, помольным оборудованием, гидравлическими прессами, лабораторными сушилками, обжигowymi печами, спектрофотометром, полярископом, титровальными установками, оборудованием для шлифовки, полировки и контроля качества изделий и др. В лаборатории имеются необходимые химическая посуда и химреактивы.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный
год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «07» сентября 2017 г.

Заведующий кафедрой _____ Е.И. Евтушенко
подпись, ФИО

Директор института _____ В.И. Павленко
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

6.1. Перечень основной литературы

1. Оксидная керамика: спекание и ползучесть. Учеб. Пособие по курсу «Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»/ В.С. Бакунов, А.В. Беляков, Е.С.Лукин, У.Ш. Шаяхметов, под ред. В.С. Бакунова / Министерство образования и науки РФ, - М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2007. – 584с.
2. Неформованные огнеупоры. И.Д. Кашеев, М.Г.Ладыгичев, В.Л. Гусовский. – М.: Теплотехник, 2004. – 400с.
3. Пивинский Ю.Е. Реология дисперсных систем, ВКВС и керамобетоны. Элементы нанотехнологий в силикатном материаловедении./ Ю.Е.Пивинский. – СПб.: Политехника, 2012. – 682с.
4. Трепалина Ю.Н., Дороганов Е.А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине " Химическая технология высокотемпературных керамических материалов " для студентов обучающихся по направлению магистратуры 18.04.01 «Химическая технология», профиль подготовки «Химическая технология стекла и керамики». [Электронный ресурс] : метод. указания. / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. технологии стекла и керамики; - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018.


Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2018 /2019 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от « 28 » мая 2018 г.

Заведующий кафедрой _____


подпись, ФИО

Директор института _____


подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный
год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «24» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ Евтушенко Е.И.
подпись, ФИО

Директор института _____ Павленко В.И.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный
год.


Протокол № 9 заседания кафедры от «13» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ Евтушенко Е.И.
подпись, ФИО

Директор института _____ Павленко В.И.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.
Протокол № 9 заседания кафедры от «17» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ Дороганов В.А.

подпись, ФИО

Директор института _____ Ястребинский Р.Н.

подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Курс «Химическая технология высокотемпературных керамических материалов» представляет собой неотъемлемую составную часть подготовки студентов по направлению 18.04.01 – Химическая технология по профилю Химическая технология стекла и керамики.

Обучение данному курсу ставит цель – заключающуюся в формировании логических способностей и элементов творческого мышления, связанного с формами применения полученных знаний в технологических процессах для обеспечения заданных свойств материалов и изделий.

После изучения дисциплины студент должен знать: характер взаимодействия сырьевых материалов с технологическими средами в процессе подготовки, формования и тепловой обработки керамических материалов и изделий.

После изучения дисциплины студент должен уметь: использовать физико-химические закономерности формирования коагуляционных и конденсационных структур, их реологические характеристики, закономерности физико-химических процессов в силикатных (алюмосиликатных) и оксидных системах для разработки технологических параметров производства керамических материалов и изделий и прогнозирования их свойств.

После изучения дисциплины студент должен владеть: теоретическими методами описания физико-химических процессов получения керамики на основе закономерных взаимосвязей между химическим и минералогическим составами исходного сырья, структурой и свойствами готовых материалов и изделий.

Занятия проводятся в виде лекций и лабораторных занятий. Важное значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов.

Формы контроля знаний предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме проверки домашних заданий, защит лабораторных работ и систематических опросов. Формой итогового контроля является *зачет*.

Исходный этап изучения курса «Химическая технология высокотемпературных керамических материалов» предполагает ознакомление с его содержанием, характеризующим объем учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных модулей курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в списке рекомендуемой литературы, содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные термины и понятия, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Изучение каждой темы следует завершать выполнением домашнего задания и защитой лабораторной работы, если данная тема входит в план лабораторных работ. Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине. Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникают затруднения, необходимо в очередной раз вернуться к изучению соответ-

ствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю.

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей осмысления и повторения пройденного материала, поэтому необходимо делать соответствующие записи по каждой теме.