

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор института

« 15 » 10 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Специальные технологии керамики

направление подготовки (специальность):

18.04.01 – Химическая технология

Направленность программы:

Химическая технология стекла и керамики

Квалификация

магистр
(бакалавр, магистр, специалист)

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	
Производственно- технологическая деятельность			
1	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	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: основные технологические процессы производства, требования предъявляемые к сырью, возможности использования отходов производств, основные требования нормативных документов. Уметь: пользоваться нормативными документами, разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырьевых материалов и добавок, определять виды брака при производстве и пути его предупреждения и устранения Владеть: навыками решения поставленных задач при разработке технологии производства изделий.
2	ПК-7	Способность оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: основные принципы выбора технологических решений при разработке технологических процессов Уметь: самостоятельно осваивать новые методики, выбирать технические средства, анализировать последствия их применения Владеть: способностью решать поставленные задачи по разработке технологических процессов с учетом различных факторов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Новые материалы и технологии

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Химическая технология высокотемпературных систем

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	85	85
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	34	34
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	95	95
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	59	59
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	36

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. Техническая керамика.					
	Основные виды и свойства технической керамики.	2	4		10
2. Оксидная керамика					
	Виды оксидной керамики. Изделия из оксида бериллия, магния, кальция, циркония, урана, тория.	3	6		16
3. Керамика на основе силикатов и алюмосиликатов.					
	Муллитовая, муллито-корундовая и корундовая керамика. Стеатитовая керамика. Литийсодержащая керамика – сподуменовая. Использование волластанита	3	6	10	17

	при производстве керамики.				
4. Керамика с высокой диэлектрической проницаемостью					
	Материалы на основе диоксида титана, титанатов, цирконатов и других соединений. Конденсационная керамика. Сегнето- и пьезокерамика. Керамика с магнитными свойствами.	3	6	0	16
5. Керамические материалы для агрессивных сред					
	Влияние конструктивных особенностей элементов из керамических материалов на коррозионный процесс. Методы коррозионных испытаний. Жидкостная коррозия. Газовая коррозия.	2	4	24	12
6. Керамика на основе бескислородных соединений					
	Изделия из карбидов и нитридов. Материалы на основе боридов. Изделия из солицидов.	2	4	0	12
7. Керметы					
	Основные свойства и применение керметов.	2	4	0	10
	ВСЕГО	17	34	34	95

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Техническая керамика.	Основные виды и свойства специальной керамики	4	5
2	Оксидная керамика	Вещества, используемые при производстве оксидной керамики: BeO, MgO, CaO, ZrO ₂ , UO ₃ , ThO ₂ .	6	8
3	Керамика на основе силикатов и алюмосиликатов	Муллитовая, стеатитовая, сподуменовая, волластанитовая керамика.	6	9
4	Керамика с высокой диэлектрической проницаемостью	Керамики на основе диоксида титана, титанатов, цирконатов и других соединений и ее свойства.	6	8
5	Керамические материалы для агрессивных сред	Коррозия и методы коррозионных испытаний.	4	6
6	Керамика на основе бескислородных соединений	Карбиды, нитриды, бориды и солицидов.	4	6
7	Керметы	Свойства и применение керметов.	4	5
ИТОГО:			34	47

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Керамика на основе силикатов и алюмоси-	Получение суспензии ИКВ. Исследование реологических свойств	10	18

	ликатов	суспензий. Исследование методов формования на свойства огнеупорных материалов.		
2	Керамические материалы для агрессивных сред	Определение физико-химических свойств огнеупорных материалов. Определение механической прочности материалов. Исследование устойчивости к агрессивным средам.	24	30
ИТОГО:			34	48

8. 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	Техническая керамика.	Основные виды специальной керамики Физико-механические, химические и магнитные свойства технической керамики
2	Оксидная керамика	Вещества, используемые при производстве оксидной керамики. Изделия из оксида бериллия – требования и свойства. Изделия из оксида магния – требования и свойства. Изделия из оксида кальция – требования и свойства. Изделия из оксида циркония - – требования и свойства. Изделия из оксида урана – требования и свойства. Изделия из оксида тория – требования и свойства.
3	Керамика на основе силикатов и алюмосиликатов	Муллитовая, муллито-корундовая и корундовая керамика. Свойства и применение Стеатитовая керамика. Свойства и применение Литийсодержащая керамика – сподуменовая. Свойства и применение. Использование волластанита при производстве керамики. Свойства и применение.
4	Керамика с высокой диэлектрической проницаемостью	Материалы на основе диоксида титана, титанатов, цирконатов и других соединений. Конденсационная керамика. Сегнето- и пьезокерамика. Керамика с магнитными свойствами.
5	Керамические материалы для агрессивных сред	Влияние конструктивных особенностей элементов из керамических материалов на коррозионный процесс. Методы коррозионных испытаний. Жидкостная коррозия. Газовая коррозия.
6	Керамика на основе бескислородных соединений	Изделия из карбидов и нитридов. Свойства и применение Материалы на основе боридов. Свойства и применение Изделия из солицидов. Свойства и применение
7	Керметы	Основные свойства и применение керметов.

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

учебным планом не предусмотрено

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. Тонкая техническая керамика./ под ред. Х. Янагида, М.: Metallurgia, 1986. – 279 с.
3. Кашеев И.Д. Оксидно-углеродистые огнеупоры. – М.: «Интермет Инженеринг», 2000. – 265 с.
4. Пивинский Ю.Е. Керамические и огнеупорные материалы. Избранные труды. / СПб.: Стройиздат, 2003. – 688 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Горелик С.С. Материаловедение полупроводников и диэлектриков./ Горелик С.С., Дашевский М.Я., М.: Metallurgia, 1988. – 574 с.
2. Нашельский А.Я. Технология полупроводниковых материалов. М.: Metallurgia, 1987. – 336 с.
3. Теоретические основы технологии огнеупорных материалов. Стрелов К.К., М.: Metallurgia, 1985. - 480с.

4. Практикум по технологии керамики: Учеб. пособие для вузов/Н.Т. Андрианов, А.В. Беляков, А.С. Власов, И.Я. Гузман, Е.С. Лукин, М.А. Мальков, Ю.М. Мосин, Б.С. Скидан; Под ред. проф. И.Я. Гузмана. – М.: ООО РИФ «Стройматериалы», 2005. – 336 с., ил.

5. Огнеупорные материалы. Структура, свойства, испытания: справочник/ Й. Алленштейн и др.; под ред. Г.Роучка, Х.Вутнау. – М.: Интермет Инжиниринг, 2010. – 392 с.

6. Химическая технология керамики и огнеупоров / под ред. Будникова П.П. и Полубояринова Д.Н., М.: Стройиздат, 1972. - 551 с.

7. Керамические материалы для агрессивных сред. П.П. Будников, Ф.Я. Харитонов., М.: Стройиздат, 1971. – 272 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, дополнено

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. Тонкая техническая керамика./ под ред. Х. Янагида, М.: Металлургия, 1986. – 279 с.
3. Кащеев И.Д. Оксидно-углеродистые огнеупоры. – М.: «Интермет Инженеринг», 2000. – 265 с.
4. Пивинский Ю.Е. Керамические и огнеупорные материалы. Избранные труды. / СПб.: Стройиздат, 2003. – 688 с.
5. Трепалина Ю.Н., Дороганов Е.А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Специальные технологии керамики" 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 утверждена на 20_18_/2019_ уч. год.

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

Заведующий кафедрой  (Евтушенко Е.И.)

Директор ХТИ  (Павленко В.И.)

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 «Специальные технологии керамики» представляет собой неотъемлемую составную часть подготовки студентов по направлению 18.04.01 – Химическая технология по профилю Химическая технология стекла и керамики.

Обучение данному курсу преследует конкретно практическую цель, связанную 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, лабораторных и практических занятий. Важное значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов.

Формы контроля знаний предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме защит лабораторных работ и систематических опросов. Формой итогового контроля является экзамен.

Исходный этап изучения курса «Специальные технологии керамики» 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.