

**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 ХТИ

  
Ястребинский Р.Н.  
« 15 »  05 / 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины (модуля)

**Материаловедение и технология конструкционных  
материалов**

направление подготовки (специальность):

20.03.01 Техносферная безопасность

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт: химико-технологический  
Кафедра: технологии стекла и керамики

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата), утвержденного 25 мая 2020 г. № 680
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент  (Алексеев С.В.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

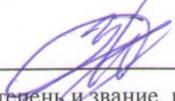
Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
Безопасности жизнедеятельности  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (Лопанов А.Н.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 14 » 05 2021 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 24 » 04 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой:  (Доронов В.В.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » 05 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент  (Порожнюк Л.А.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.	ОПК-1.4. Обладает навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов и способностью решения новых исследовательских задач в области техносферной безопасности.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные законы, понятия и явления, определяющие свойства и строение материалов с учетом обеспечения техносферной безопасности;</li> <li>– современные тенденции развития материалов, техники и технологий обеспечивающих техносферную безопасность.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> применять современные технические и технологические решения для обеспечения техносферной безопасности.</p> <p><b>Владеть:</b> методами использования современной техники и новых технологий для обеспечения техносферной безопасности.</p>
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен определять фактические уровни негативных воздействий на человека и окружающую среду, анализировать механизмы воздействия опасностей на человека и среды обитания	ПК-5.1. Излагает полном объеме действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности, в сфере экологической безопасности.	<p><b>Знать:</b> основные механизмы и факторы негативных воздействий при эксплуатации техники, использовании материалов и применении различных технологий.</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать воздействие опасных и вредных факторов исходя из используемых материалов и технологии их производства.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, при использовании различных материалов и эксплуатации технологического оборудования.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**2.1. Компетенция ОПК-1** Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Физика
2.	Информатика
3.	Ноксология
4.	Инженерная графика
5.	Механика
6.	Гидрогазодинамика
7.	Теплофизика
8.	Электроника и электротехника
9.	Метрология, стандартизация и сертификация
10.	Материаловедение и технология конструкционных материалов
11.	Физиология человека
12.	Медико-биологические основы безопасности

**2.2. Компетенция ПК-5** Способен планировать и осуществлять экспертизу системы радиационной безопасности объекта экономики, осуществлять контроль мероприятий по её развитию и улучшению.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Производственная санитария и гигиена труда
	Промышленная экология
	Безопасность технологических процессов и производств
	Специальная оценка условий труда
	Безопасная технология дисперсных систем и наноразмерных функциональных объектов
	Основы научных исследований
	Защита техносферы от высокоэнергетических воздействий

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	73	73
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические		
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	107	107
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	98	98
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Экзамен	Экзамен

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

##### Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Материаловедение и технология конструкционных материалов, общая характеристика материалов.					
	Знакомство с содержанием курса, его основных разделов и значение знаний материаловедения и технологий производства материалов для обеспечения техносферной безопасности.	2			1
2. Физико-механические свойства материалов					
	Механические свойства и прочность материалов, определяющие долговечность изделий. Технологические и эксплуатационные свойства материалов.	4		4	6
3. Строение материалов					
	Атомно-кристаллическое строение материалов: основные типы кристаллических решеток; анизотропия свойств кристаллов; полиморфизм; дефекты кристаллического строения; теоретическая и реальная прочность. Стеклообразное состояние вещества.	6		8	11
4. Влияние различных факторов на структуру и свойства материалов					

	Термическая обработка. Основные виды термической обработки. Обжиг. Отжиг. Закалка. Морозостойкость. Химическое воздействие.	4		6	8
5. Методы исследований и испытаний					
	Методы исследований и испытаний материалов.	4		2	4
6. Технология вяжущих материалов					
	Разновидности вяжущих материалов, подготовка сырьевых компонентов, синтез, свойства готовых продуктов	4		4	6
7. Технология керамики и огнеупоров					
	Разновидности керамических материалов и огнеупоров. Сырьевые материалы, подготовка сырья, способы формования изделий, обжиг, свойства.	4		4	6
8. Технология стекла и стеклокристаллических материалов					
	Разновидности промышленных стекол. Основные сырьевые материалы, составление шихты, варка стекла, формование изделий, свойства.	4		6	8
9. Создание безотходных производств.					
	Мероприятия по созданию малоотходных или безотходных производств, безопасных условий труда, и защите окружающей среды от вредных воздействий	2			1
	<b>ВСЕГО</b>	<b>34</b>		<b>34</b>	<b>68</b>

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Учебным планом не предусмотрены

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 5				
2	Физико-механические свойства материалов	1. Методы определения плотности и дисперсности материалов. 2. Исследование физико-механических свойств строительного гипса. 3. Исследование свойств теплоизоляционных материалов. 4. Исследование свойств керамзитового гравия.	12	12
3	Строение материалов	5. Исследование структуры материалов оптическим методом. 6. Синтез пеностекла и исследование его свойств	10	10
4	Влияние различных факторов на структуру и свойства материалов	7. Определение вязкости стекла по методу растяжения стеклянного образца 8. Определение термической стойкости стекла и ситаллов. 9. Химическая устойчивочть стекол 10. Определение скорости коррозии металлов.	12	12
<b>ИТОГО:</b>			<b>34</b>	<b>34</b>

#### **4.4. Содержание курсового проекта/работы**

Не предусмотрено учебным планом

#### **4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий**

При изучении дисциплины предусмотрено индивидуальное домашнее задание, которое выдается студенту для более подробного знакомства со структурой и свойствами какого-либо материала.

Целью индивидуального задания является знакомство студентов с научно-технической литературой и описание структуры и основных свойств различных строительных материалов.

Темы рефератов включают состав и свойства широко применяемых в строительстве различных материалов: строительной извести, гипса, разновидностей цемента, стеклоизделий; стеновой, облицовочной, санитарно-технической и других видов керамики и др.

Содержание индивидуального задания должно быть следующим:

1. Основные сведения о материалах. Их классификация.

1.1. Исходные данные о материалах

Материал, отличительные его особенности: внешний вид, вещественный состав, качественные показатели. Основная общность материалов - конкретная форма существования материи. Строение вещества. Различные типы связей атомов и молекул. Понятие о строении и структуре материалов.

1.2. Классификация строительных материалов

1.3. Стандартизация строительных материалов

2. Связь состава и строения материалов с их свойствами.

2.1. Связь строения и свойств.

Макроструктура твердых строительных материалов.

Микроструктуры веществ, составляющих материал.

2.2. Связь состава и свойства.

2.3. Управление структурой материалов для получения заданных свойств

3. Основные свойства строительных материалов.

3.1. Общие понятия о свойствах.

3.2. Физические свойства.

3.3. Гидрофизические свойства.

3.4. Теплотехнические свойства материалов.

3.5. Механические свойства.

3.6. Эксплуатационные свойства (долговечность).

Объем ИДЗ может составлять от 10 до 15-18 страниц.

Перечень некоторых тем индивидуальных домашних заданий:

1. Листовое стекло.

2. Кварцевое стекло.

3. Стекловолокно.

4. Строительный гипс.

5. Известь.

6. Цемент.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**Компетенция** ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Обладает навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов и способностью решения новых исследовательских задач в области техносферной безопасности.	Экзамен, ИДЗ, устный опрос

**Компетенция** ПК-5 Способен планировать и осуществлять экспертизу системы радиационной безопасности объекта экономики, осуществлять контроль мероприятий по её развитию и улучшению.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Излагает полном объеме действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности, в сфере экологической безопасности..	Экзамен, ИДЗ, устный опрос

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

#### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Материаловедение, общая характеристика материалов. Знакомство с содержанием курса, его основных разделов и значение знаний материаловедения для обеспечения техносферной безопасности.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация материалов, их области применения.</li> <li>2. Разновидности технологий производств</li> <li>3. Основные стадии технологического процесса</li> <li>4. Мероприятия по обеспечению техносферной безопасности производств.</li> <li>5. Классификация вяжущих материалов</li> <li>6. Основные сырьевые материалы.</li> <li>7. Приготовление сырьевых смесей</li> <li>8. Технологические схемы производства, оборудование</li> <li>9. Процессы синтеза гипсовых, известковых и цементных вяжущих материалов.</li> <li>10. Свойства вяжущих материалов.</li> <li>11. Разновидности керамических изделий</li> <li>12. Сырьевые материалы, используемые для производства керамических изделий</li> </ol>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>13. Способы приготовления сырьевых смесей и керамических масс (схемы, оборудование)</li> <li>14. Методы формования керамических изделий</li> <li>15. Разновидности и режимы сушки изделий</li> <li>16. Обжиг керамических изделий</li> <li>17. Свойства керамических изделий.</li> <li>18. Мероприятия по созданию малоотходных или безотходных производств</li> <li>19. Мероприятия для создания безопасных условий труда</li> <li>20. Мероприятия по защите окружающей среды от вредных воздействий</li> </ul>
2	Свойства материалов	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Физико-механические свойства материалов.</li> <li>2. Химические свойства материалов.</li> <li>3. Технологические свойства материалов.</li> </ul>
3	Строение материалов	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Макро и микроструктура материалов.</li> <li>2. Природа химической связи в кристаллах.</li> <li>3. Строение кристаллических фаз.</li> <li>4. Нульмерные и одномерные дефекты в решетках кристаллов, их влияние на свойства веществ.</li> <li>5. Твердые растворы замещения. Совершенный и несовершенный изоморфизм.</li> <li>6. Твердые растворы внедрения.</li> <li>7. Дефекты нестехиометрии.</li> <li>8. Краевая и винтовая дислокация в кристаллической решетке вещества.</li> <li>9. Полиморфизм, разновидности.</li> <li>10. Факторы, влияющие на процесс полиморфного превращения.</li> </ul>
4	Влияние различных факторов на структуру и свойства материалов	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Термические свойства материалов</li> <li>2. Процессы, протекающие в материалах при термическом воздействии</li> <li>3. Химическая устойчивость материалов в различных средах</li> <li>4. Устойчивость структуры материалов при механических воздействиях</li> <li>5. Долговечность материалов.</li> </ul>
5.	Методы исследований и испытаний материалов	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Микроскопический метод исследования структуры материалов.</li> <li>2. Методы испытаний механических свойств: прочностных характеристик, плотности материалов, пористости и др.</li> </ul>

### **5.2.2. Перечень контрольных материалов**

#### **для защиты курсового проекта/ курсовой работы**

Не предусмотрено учебным планом.

### **5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре**

Не предусмотрено учебным планом.

## 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные законы, понятия и явления, определяющие свойства и строение материалов с учетом обеспечения техносферной безопасности;</li> <li>• современные тенденции развития материалов, техники и технологий обеспечивающих техносферную безопасность;</li> <li>• основные механизмы и факторы негативных воздействий при эксплуатации техники, использовании материалов и применении различных технологий.</li> </ul>
Умения	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять современные технические и технологические решения для обеспечения техносферной безопасности;</li> <li>• рассчитывать воздействие опасных и вредных факторов исходя из используемых материалов и технологии их производства.</li> </ul>
Навыки	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами использования современной техники и новых технологий для обеспечения техносферной безопасности.</li> <li>• способностью анализировать механизмы воздействия опасностей на человека при использовании различных материалов и эксплуатации технологического оборудования.</li> </ul>

### Оценка сформированности компетенций по показателю Знания

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание основных законов, понятий и явлений, определяющих свойства и строение материалов с учетом обеспечения техносферной безопасности.	Не знает основные законы, понятия и явления, определяющие свойства и строение материалов с учетом обеспечения техносферной безопасности.	Знает некоторые законы, понятия и явления, определяющие свойства и строение материалов с учетом обеспечения техносферной безопасности.	Знает основные законы, понятия и явления, определяющие свойства и строение материалов с учетом обеспечения техносферной безопасности.	Знает в полном объеме законы, понятия и явления, определяющие свойства и строение материалов с учетом обеспечения техносферной безопасности.
Знание современных тенденций развития материалов, техники и технологий обеспечивающих техносферную безопасность.	Не знает современных тенденций развития материалов, техники и технологий обеспечивающих техносферную безопасность.	Знает некоторые тенденций развития материалов, техники и технологий обеспечивающих техносферную безопасность.	Знает современных тенденций развития материалов, техники и технологий обеспечивающих техносферную безопасность.	Знает в полном объеме современных тенденций развития материалов, техники и технологий обеспечивающих техносферную безопасность.

Знание основных механизмов и факторов негативных воздействий при эксплуатации техники, использовании материалов и применении различных технологий.	Не знает механизмы и факторы негативных воздействий при эксплуатации техники, использовании материалов и применении различных технологий.	Знает некоторые механизмы и факторы негативных воздействий при эксплуатации техники, использовании материалов и применении различных технологий.	Знает основные механизмы и факторы негативных воздействий при эксплуатации техники, использовании материалов и применении различных технологий.	Знает в полном объеме основные механизмы и факторы негативных воздействий при эксплуатации техники, использовании материалов и применении различных технологий.
--	---	--	---	---

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение применять современные технические и технологические решения для обеспечения техносферной безопасности.	Не умеет применять современные технические и технологические решения для обеспечения техносферной безопасности.	Допускает неточности при применении современных технических и технологических решений для обеспечения техносферной безопасности.	Умеет применять современные технические и технологические решения для обеспечения техносферной безопасности.	В полном объеме умеет применять современные технические и технологические решения для обеспечения техносферной безопасности.
Умение рассчитывать воздействие опасных и вредных факторов исходя из используемых материалов и технологии их производства.	Не умеет рассчитывать воздействие опасных и вредных факторов исходя из используемых материалов и технологии их производства.	Допускает неточности при расчете воздействия опасных и вредных факторов исходя из используемых материалов и технологии их производства.	Умеет рассчитывать воздействие опасных и вредных факторов исходя из используемых материалов и технологии их производства.	В полном объеме умеет рассчитывать воздействие опасных и вредных факторов исходя из используемых материалов и технологии их производства.

## Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение методами использования современной техники и новых технологий для обеспечения техносферной безопасности.	Не владеет методами использования современной техники и новых технологий для обеспечения техносферной безопасности.	Имеет минимальные навыки владения методами использования современной техники и новых технологий для обеспечения техносферной безопасности.	Имеет достаточные навыки владения методами использования современной техники и новых технологий для обеспечения техносферной безопасности.	Уверенно и четко владеет методами использования современной техники и новых технологий для обеспечения техносферной безопасности.
Владение способностью анализировать механизмы воздействия опасностей на человека при использовании различных материалов и эксплуатации технологического оборудования.	Не способен анализировать механизмы воздействия опасностей на человека при использовании различных материалов и эксплуатации технологического оборудования.	Обучающийся имеет минимальные навыки анализа механизмов воздействия опасностей на человека при использовании различных материалов и эксплуатации технологического оборудования.	Имеет достаточные навыки анализа механизмов воздействия опасностей на человека при использовании различных материалов и эксплуатации технологического оборудования.	Уверенно и четко владеет методами анализа механизмов воздействия опасностей на человека при использовании различных материалов и эксплуатации технологического оборудования.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **6.1. Материально-техническое обеспечение**

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная лаборатория № 302	интерактивная доска, проектор, компьютер, оборудование для выполнения лабораторных работ.
2.	Учебная лаборатория № 210	оборудование для выполнения лабораторных работ.

### **6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633	Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
2	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633	Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition».	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018.
4	Google Chrome.	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

## 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

### 6.3.1. Перечень основной литературы

1. Ивлева И.А., Бушуева Н.П., Панова О.А. Технология материалов: Лабораторный практикум: Учебное пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. – 112 с.
2. Классен, В. К. Технология и оптимизация производства цемента [Текст] : краткий курс лекций : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Химическая технология"] / В. К. Классен; М-во образования и науки Российской Федерации, Белгородский гос. технологический ун-т им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ, 2012. - 307 с.

### 6.3.2. Перечень дополнительной литературы

1. Солнцев Ю. П. Материаловедение. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.
2. Заплатин В. Н. Справочное пособие по материаловедению (металлообработка). – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 224 с.
3. Козлов Ю. С. Материаловедение. – М.: «Высшая школа», 1983.
4. Шиманская, М. С. Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. Технологические комплексы и расчеты в производстве вяжущих материалов, стекла и керамики: учеб. пособие / М. С. Шиманская, Н. П. Бушуева. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2006. - 111 с.
5. Сулименко, Л.М. Общая технология силикатных материалов: Учебник. / Л.М.Сулименко; – М.: ИНФРА-М, 2004. – 336 с.
6. Гуляян Ю.А. Технология стекла и стеклоизделий: Учебник; - Владимир: Транзит-ИКС, 2003. – 400 с.
7. Гипсовые материалы и изделия (производство и применение). Справочные / под ред. А.В.Феронской. – М.: Изд-во АСВ, 2004. – 488с.
8. Гузман И.Я. Химическая технология керамики / Учебное пособие для вузов. – М.: ООО РИФ «Стройматериалы», 2003. – 496 с., ил.
9. Сулименко, Л.М. Технология минеральных вяжущих материалов и изделий на их основе / Л.М. Сулименко. – М.: Высшая школа 1983. – 263 с.
10. Севостьянов, В.С. Оборудование технологических комплексов для производства керамики, стекла и силикатных изделий: учебное пособие / В.С. Севостьянов, Г.И. Чемеричко, С.И. Ханин. – Белгород: Изд-во БелгТАСМ, 1999. – 75 с.
11. Мороз, И.И. Технология строительной керамики / И.И. Мороз. – Киев: Виша школа, 1980. – 381 с.
12. Стрелов, К.К. Технология огнеупоров / К.К. Стрелов, П.С. Мамыкин. – М.: Металлургия, 1978. – 376 с.
13. Матвеев, М.А. Расчеты по химии и технологии стекла / М.А. Матвеев, Г.М. Матвеев, Б.Н. Френкель. – М.: Стройиздат, 1972. – 235 с.

14. Сулименко, Л.М. Основы технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов: учебное пособие / Л.М. Сулименко, Е.М. Акимова. – М.:РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004.–116 с.

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов**

1. <http://WWW.knigafund.ru/>
2. <http://ntb.bstu.ru/resources/el.php>
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. [https://elib.bstu.ru/Reader/Book/-](https://elib.bstu.ru/Reader/Book/)
5. <http://www.prosibir.ru/>
6. [http://www.naukaspb.ru/spravochniki/Demo%20Metall/2\\_11.htm](http://www.naukaspb.ru/spravochniki/Demo%20Metall/2_11.htm)

## **7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 20 /20 учебный год.  
Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО