


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Воронежский государственный технический университет

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. декана строительно-  
технологического факультета

 (К.А. Скляров)  
" 1 " 09 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины

"Технология высокообжиговых материалов"

Направлению подготовки: 08.03.01 «Строительство»

Программа: «Производство и применение строительных материалов,  
изделий и конструкций»

Квалификация (степень) выпускника: «бакалавр»

Нормативный срок обучения: 4/5 лет

Форма обучения: очная-заочная

Автор программы: к.т.н., доц. каф. ТСМНиК  А.Е. Турченко

Программа обсуждена на заседании кафедры «Технологии строительных материалов изделий и конструкций» 1 09.2017 г., протокол № 1

Зав. кафедрой  В.В. Власов

Воронеж - 2017

# **1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1 Цели дисциплины**

**Цель преподавания дисциплины** - подготовка высококвалифицированного инженера технолога керамической и огнеупорной промышленности, умеющего использовать полученные данные в производственно-технологической, проектно-конструкторской, организационно-управленческой и исследовательской работе. Изучение курса "Технология высокообжиговых материалов» базируется на знаниях, полученных в курсах общей химии, физической химии, химии силикатов, физики, строительных материалов, процессов и аппаратов, экономики и организации производства

Формировании знаний по способам формирования, заданных структуры и свойств материалов при максимальном ресурсоэнергосбережении; методов оценки показателей качества и умения выбирать материалы, обеспечивающие требуемый уровень надежности и безопасности сооружений при воздействии окружающей среды (компетенции ПК-4, ПК-8, ПК-13). Для достижения обозначенной цели решаются следующие задачи преподавания дисциплины.

## **1.2.Задачи преподавания дисциплины:**

- формирование у бакалавров представлений о керамических строительных материалах как элементах системы «материал – конструкция – здание, сооружение», обеспечивающих функционирование конструкций с требуемой надежностью и безопасностью в данных условиях эксплуатации;
- ознакомление с номенклатурой керамических материалов, применяемых в современном строительстве, на основе их классификации по составу, структуре, свойствам, способам получения и функциональному использованию;
- изучение наиболее важных потребительских свойств керамических строительных материалов как функции их состава, структуры и состояния;
- изучение технологии керамических строительных материалов как поэтапного процесса формирования структуры, обеспечивающей требуемые свойства материала;
- изучение технологических процессов изготовления керамических строительных материалов и технических требований, предъявляемых к материалам в зависимости от их назначения;
- изучение системы показателей качества керамических строительных материалов и нормативных методов их определения и оценки с использованием современного исследовательского оборудования и статистической обработкой данных.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина «Технология высокообжиговых материалов» относится к части цикла дисциплин по выбору бакалавра. Для освоения данной дисциплины используются знания и умения, приобретенные при изучении дисциплин естественнонаучного, общетехнического базового и профессионального цикла, таких как математика, физика, химия, геология и др.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технология высокообжиговых материалов» используются в дальнейшем при изучении специальных дисциплин.

## **3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Технология высокообжиговых материалов» направлен на формирование следующих компетенций профессионального уровня: - способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности ПК-4;

- владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, экспериментального обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций ПК-8;
- знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности ПК-13.

В результате изучения дисциплины студент должен:

*Знать:*

- взаимосвязь состава, строения и свойств керамического материала (ПК-4);
- способы формирования заданных структуры и свойств материалов при максимальном ресурсоэнергосбережении (ПК-13);
- методы оценки показателей качества керамических строительных материалов, влияние качества материалов на долговечность и надежность строительных конструкций (ПК-8).

*Уметь:*

- анализировать условия воздействия внешней среды на материалы в конструкциях и сооружениях, пользуясь нормативными документами, определять степень агрессивности воздействия среды на материал (ПК-4, ПК-13);
- устанавливать требования к материалам по назначению, технологичности, механическим свойствам, долговечности, надежности, конкурентоспособности и другим свойствам в соответствии с потребительскими свойствами конструкций, в которых они используются с учетом условий эксплуатации конструкций (ПК-8, ПК-13);
- выбирать соответствующий материал для конструкций, работающих в заданных условиях эксплуатации (ПК-4, ПК-13);
- производить испытания керамических строительных материалов по стандартным методикам (ПК-8, ПК-13).

*Владеть:*

- методами и средствами обследования и производства экспертизы конструкций зданий по физико-механическим параметрам для определения степени коррозии и остаточного ресурса (ПК-3, ПК-8, ПК-13).

#### 4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технология высокообжиговых материалов» составляет 5 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>96 /20</b>	<b>6, 7 / 4</b>
В том числе:		
Лекции	18, 14 /12	6, 7 / 4
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные занятия (ЛР)	18, 14 / 8	6, 7 / 4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>18, 62 / 147</b>	<b>6, 7 / 4</b>
В том числе:		
Курсовой проект	36 / 13	7 / 4
Контрольные работы	-	-
Вид промежуточной аттестации: <b>экзамен, зачет</b>	36 / 13	6, 7 / 4
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час</b>	<b>6, 7 / 4</b>
	<b>зач. ед</b>	<b>5 / 5</b>

*Примечание:* здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Введение. Сырьевые материалы для производства строительной керамики.	Введение. История возникновения и развития керамики. Классификация сырьевых материалов в производстве керамики. Пластичные и непластичные материалы, их химический, минералогический и гранулометрический состав, свойства. Примеси в сырье.
2	Способы подготовки сырья и полуфабрикатов. Формование.	Способы подготовки сырья. Взаимодействие глин с водой. Оборудование для подготовки глинистого сырья.
3	Сушка и обжиг сырья и изделий	Сушка керамического сырья и изделий. Сушильные агрегаты. Обжиг. Физические и химические процессы, происходящие при обжиге. Спекание. Печи для обжига.
4	Технология производства изделий грубой строительной керамики. Классификация. Стеновая керамика. Технология производства стеновой керамики. Технология кровельных керамических материалов и труб. Заполнители. Технология производства.	<p>Классификация стеновых керамических материалов. Требования к сырьевым материалам.</p> <p>Пластическая подготовка шихты и пластическое формование кирпича и камней. Полусухой способ подготовки шихты и полусухое прессование.</p> <p>Сушка и обжиг кирпича. Сушильные агрегаты. Печи для обжига кирпича.</p> <p>Классификация черепицы и технические требования к ней. Сырьевые материалы для производства черепицы. Технология производства черепицы.</p> <p>Классификация и технические требования к дренажным трубам. Сырьевые материалы для производства дренажных труб. Технология производства дренажных труб.</p> <p>Классификация и технические требования к канализационным трубам. Сырьевые материалы для производства канализационных труб. Технология производства канализационных труб.</p> <p>Заполнители. Классификация. Технология производства. Требования.</p>
5	Технология производства тонкой строительной керамики. Керамическая плитка. Фарфор. Фаянс. Майолика. Технология производства санитарно-технических изделий.	<p>Классификация облицовочных плиток. Технические требования к облицовочной плитке. Требования к сырью для производства облицовочной, фасадной и плитки для пола. Технология производства.</p> <p>Классификация. Требования к сырью. Основы технологии производства санитарно-технических изделий.</p> <p>Сырье для производства фарфора, фаянса. Основы технологии.</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
6	Огнеупоры. Технология производства.	Назначение и классификация. Сырьевые материалы. Основы технологии. Кремнеземистые огнеупоры. Алумосиликатные огнеупоры. Магнезиальные огнеупоры. Периклазовые огнеупоры. Форстеритовые огнеупоры. Цирконистые огнеупоры. Плавненные огнеупоры. Плавненные огнеупоры. Огнеупорные бетоны и безобжиговые изделия, неформованные огнеупоры.

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1	Тепловые аппараты	-	+	+	+	+	+
2	Проектирование предприятий по производству строительных материалов	-	+	+	+	+	+
3	Автоматизация ТП	-	+	+	+	+	+
4	Госэкзамен и ВКР	+	+	+	+	+	+

## 5.3 Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Контр.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Введение. Сырьевые материалы для производства строительной керамики.	4/1	6/2	6/2	4/20	20/25
2.	Способы подготовки сырья и полуфабрикатов. Формование.	4/2	6/2	4/1	4/28	18/33
3.	Сушка и обжиг сырья и изделий. Сушильные агрегаты.	4/1	6/2	2/1	4/25	16/29
4.	Технология производства изделий грубой строительной керамики. Классификация. Стеновая керамика. Технология производства стеновой керамики. Технология кровельных керамических материалов и труб. Заполнители. Технология производства.	6/2	6/2	6/1	6/24	24/28
	Итого	18/6	24/8	18/5	18/97	78/115
5	Технология производства тонкой строительной керамики. Керамическая плитка. Фарфор. Фаянс. Майолика. Технология производства санитарно-технических изделий.	7/3	6/2	7/1	30/25	51/31
6	Огнеупоры. Технология производства.	7/3	6/3	7/2	32/25	52/33
	Итого	14/6	12/5	14/3	62/50	102/64
	Всего:	32/12	36/13	32/8	80/147	180/180

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ, И КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

### 6.1. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Сем. обуч.	№ раз-дела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Кол. часов	
			ауд.	СРС
6/4	1	Изучение свойств глинистого сырья и определение его пригодности для производства изделий строительной керамики.	6/2	10/10
6/4	2, 3	Изучение влияния способов подготовки и формования на физико-механические свойства керамических стеновых изделий	6/1	10/15
6/4	4	Изучение основных свойств керамического кирпича	6/1	10/15
7/4	5	Изучение основных свойств керамических плиток различного назначения	4/1	15/20
7/-	6	Изучение разжижаемости и свойств глинистых шликеров.	3/-	10/10
7/4	6	Изучение свойств сырья для производства огнеупоров	4/3	10/20
7/4	6	Проектирование состава огнеупора	7/3	10/10

### 6.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Не предусмотрены.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Компетенции (общекультурные – ОК, профессиональные – ПК)	Форма контроля	Семестр
1	ПК-4 – способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности ПК-4;	Отчеты по лабораторным работам, КП, экзамен	7/8
2	ПК-8 – владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования.	Отчеты по лабораторным работам, КП, экзамен	7/8
3	ПК-13 – знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	Отчеты по лабораторным работам, КП, экзамен	7/8

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		КП	ЛР	ПР	Т	Зачет	Эк-замен
Знает	номенклатуру, состав и свойства строительных керамических материалов, виды сырьевых материалов, применяемых для производства керамических материалов; их химический и минералогический состав, технологию производства; способы и условия применения; пути экономии теплоэнергетических ресурсов в технологии керамических строительных материалов и изделий (ПК-4, ПК-8, ПК-13).	+	+		+	+	+
Умеет	самостоятельно применять нормативные документы, разрабатывать технологию производства керамических материалов, расширять свои познания выполнять теплотехнический расчет выбранной установки и оценивать ее эффективность; технически грамотно излагать результаты своей работы в отчетных документах; готовиться к практическим и лабораторным занятиям, использовать время, выделенное на самостоятельную работу студента (ПК-4, ПК-8, ПК-13 )	+	+		+	+	+
Владеет	навыками и основными методами проектирования технологии строительных керамических материалов; методами и средствами обработки экспериментальных данных (ПК-4, ПК-8, ПК-13).	+	+				+

**7.2.1. Этап текущего контроля знаний**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Основные закономерности физико-химических процессов подготовки, формования, сушки и обжига керамических материалов и изделий; способы оптимизации технологических процессов их производства; параметры работы технологического оборудования; пути экономии теплоэнергетических ресурсов при производстве строительных керамических материалов и изделий (ПК-4, ПК-8, ПК-13).	<b>отлично</b>	Полное посещение лекций, практических занятий и лабораторных работ. Лабораторные работы защищены на «отлично»
Умеет	Пользоваться технической и справочной литературой; правильно выбирать вид сырьевых материалов и оборудование, для его переработки, необходимое для производства керамических изделий; выполнять технологические расчеты оценивать их эффективность; технически грамотно излагать результаты своей работы в отчетных документах; готовиться к практическим и лабораторным занятиям, использовать время, выделенное на самостоятельную работу студента (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		
Владеет	Навыками технологического проектирования предприятий по производству керамических материалов; методами расчета шихтовых составов; методами оценки физико-механических свойств; навыками оценки эффективности принятых технологических решений; методами и средствами обработки экспериментальных данных (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		
Знает	Основные закономерности физико-химических процессов подготовки, формования, сушки и обжига керамических материалов и изделий; способы оптимизации технологических процессов их производства; параметры работы технологического оборудования; пути экономии теплоэнергетических ресурсов при производстве строительных керамических материалов и изделий (ПК-4, ПК-8, ПК-13).	<b>хорошо</b>	Полное или частичное посещение лекций, практических занятий и лабораторных работ. Лабораторные работы защищены на «хорошо»
Умеет	Пользоваться технической и справочной литературой; правильно выбирать вид сырьевых материалов и оборудование, для его переработки, необходимое для производства керамических изделий; выполнять технологические расчеты оценивать их эффективность; технически грамотно излагать результаты своей работы в отчетных документах; готовиться к практическим и лабораторным занятиям, использовать время, выделенное на самостоятельную работу студента (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		
Владеет	Навыками технологического проектирования предприятий по производству керамических материалов; методами расчета шихтовых составов; методами оценки физико-механических свойств; навыками оценки эффективности принятых технологических решений; методами и средствами обработки экспериментальных данных (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		
Знает	Основные закономерности физико-химических процессов подготовки, формования, сушки и обжига керамических	<b>удовлетво-</b>	Полное или частичное



	материалов и изделий; способы оптимизации технологических процессов их производства; параметры работы технологического оборудования; пути экономии теплоэнергетических ресурсов при производстве строительных керамических материалов и изделий (ПК-4, ПК-8, ПК-13).	<b>ри- тельно</b>	посещение лекций, практических занятий и лабораторных работ. Лабораторные работы защищены на «удовлетворительно»
Умеет	Пользоваться технической и справочной литературой; правильно выбирать вид сырьевых материалов и оборудование, для его переработки, необходимое для производства керамических изделий; выполнять технологические расчеты оценивать их эффективность; технически грамотно излагать результаты своей работы в отчетных документах; готовиться к практическим и лабораторным занятиям, использовать время, выделенное на самостоятельную работу студента (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		
Владеет	Навыками технологического проектирования предприятий по производству керамических материалов; методами расчета шихтовых составов; методами оценки физико-механических свойств; навыками оценки эффективности принятых технологических решений; методами и средствами обработки экспериментальных данных (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		
Знает	Основные закономерности физико-химических процессов подготовки, формования, сушки и обжига керамических материалов и изделий; способы оптимизации технологических процессов их производства; параметры работы технологического оборудования; пути экономии теплоэнергетических ресурсов при производстве строительных керамических материалов и изделий (ПК-4, ПК-8, ПК-13).	<b>неудов- летво- ри- тельно</b>	Частичное посещение лекций, практических занятий и лабораторных работ. Лабораторные работы не защищены
Умеет	Пользоваться технической и справочной литературой; правильно выбирать вид сырьевых материалов и оборудование, для его переработки, необходимое для производства керамических изделий; выполнять технологические расчеты оценивать их эффективность; технически грамотно излагать результаты своей работы в отчетных документах; готовиться к практическим и лабораторным занятиям, использовать время, выделенное на самостоятельную работу студента (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		
Владеет	Навыками технологического проектирования предприятий по производству керамических материалов; методами расчета шихтовых составов; методами оценки физико-механических свойств; навыками оценки эффективности принятых технологических решений; методами и средствами обработки экспериментальных данных (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		
Знает	Основные закономерности физико-химических процессов подготовки, формования, сушки и обжига керамических материалов и изделий; способы оптимизации технологических процессов их производства; параметры работы технологического оборудования; пути экономии теплоэнергетических ресурсов при производстве строительных керамических материалов и изделий (ПК-4, ПК-8, ПК-13).	<b>не ат- тесто- ван</b>	Практически полное непосещение занятий, не представлены отчеты по лабораторным работам.
Умеет	Пользоваться технической и справочной литературой; правильно выбирать вид сырьевых материалов и оборудование, для его переработки, необходимое для производства керамических изделий; выполнять технологические расчеты оценивать их эффективность; технически грамотно излагать результаты своей работы в отчетных документах; готовиться к практическим и		

	лабораторным занятиям, использовать время, выделенное на самостоятельную работу студента (ПК-4, ПК-8, ПК-13)		
Владеет	Навыками технологического проектирования предприятий по производству керамических материалов; методами расчета шихтовых составов; методами оценки физико-механических свойств; навыками оценки эффективности принятых технологических решений; методами и средствами обработки экспериментальных данных (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		

### 7.2.2. Этапы промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырех-бальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Основные закономерности физико-химических процессов подготовки, формования, сушки и обжига керамических материалов и изделий; способы оптимизации технологических процессов их производства; параметры работы технологического оборудования; пути экономии теплоэнергетических ресурсов при производстве строительных керамических материалов и изделий (ПК-4, ПК-8, ПК-13).	отлично	Студент выполнил все практические задания, лабораторные работы и отчитался по ним. В ходе экзамена правильно ответил на контрольные вопросы. Правильно ответил на дополнительные вопросы.
Умеет	Пользоваться технической и справочной литературой; правильно выбирать вид сырьевых материалов и оборудование, для его переработки, необходимое для производства керамических изделий; выполнять технологические расчеты оценивать их эффективность; технически грамотно излагать результаты своей работы в отчетных документах; готовиться к практическим и лабораторным занятиям, использовать время, выделенное на самостоятельную работу студента (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		
Владеет	Навыками технологического проектирования предприятий по производству керамических материалов; методами расчета шихтовых составов; методами оценки физико-механических свойств; навыками оценки эффективности принятых технологических решений; методами и средствами обработки экспериментальных данных (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		
Знает	Основные закономерности физико-химических процессов подготовки, формования, сушки и обжига керамических материалов и изделий; способы оптимизации технологических процессов их производства; параметры работы технологического оборудования; пути экономии теплоэнергетических ресурсов при производстве строительных керамических материалов и изделий (ПК-4, ПК-8, ПК-13)	хорошо	Студент выполнил все практические задания, лабораторные работы и отчитался по ним. В ходе экзамена правильно ответил на контрольные вопросы. Частично ответил на дополнительные вопро-
Умеет	Пользоваться технической и справочной литературой; правильно выбирать вид сырьевых материалов и оборудование, для его переработки, необходимое для производства керамических изделий; выполнять технологические расчеты		

	ты оценивать их эффективность; технически грамотно излагать результаты своей работы в отчетных документах; готовиться к практическим и лабораторным занятиям, использовать время, выделенное на самостоятельную работу студента (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		сы.
Владеет	Навыками технологического проектирования предприятий по производству керамических материалов; методами расчета шихтовых составов; методами оценки физико-механических свойств; навыками оценки эффективности принятых технологических решений; методами и средствами обработки экспериментальных данных (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		
Знает	Основные закономерности физико-химических процессов подготовки, формования, сушки и обжига керамических материалов и изделий; способы оптимизации технологических процессов их производства; параметры работы технологического оборудования; пути экономии теплоэнергетических ресурсов при производстве строительных керамических материалов и изделий (ПК-4, ПК-8, ПК-13).	<b>удовлетворительно</b>	Студент выполнил все практические задания, лабораторные работы и отчитался по ним. В ходе экзамена частично ответил на контрольные вопросы. Частично ответил на дополнительные вопросы.
Умеет	Пользоваться технической и справочной литературой; правильно выбирать вид сырьевых материалов и оборудование, для его переработки, необходимое для производства керамических изделий; выполнять технологические расчеты оценивать их эффективность; технически грамотно излагать результаты своей работы в отчетных документах; готовиться к практическим и лабораторным занятиям, использовать время, выделенное на самостоятельную работу студента (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		
Владеет	Навыками технологического проектирования предприятий по производству керамических материалов; методами расчета шихтовых составов; методами оценки физико-механических свойств; навыками оценки эффективности принятых технологических решений; методами и средствами обработки экспериментальных данных (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		
Знает	Основные закономерности физико-химических процессов подготовки, формования, сушки и обжига керамических материалов и изделий; способы оптимизации технологических процессов их производства; параметры работы технологического оборудования; пути экономии теплоэнергетических ресурсов при производстве строительных керамических материалов и изделий (ПК-4, ПК-8, ПК-13).	<b>неудовлетворительно</b>	Студент не выполнил все практические задания и лабораторные работы. В ходе экзамена не смог хотя бы в отдельных деталях ответить на контрольные вопросы
Умеет	Пользоваться технической и справочной литературой; правильно выбирать вид сырьевых материалов и оборудование, для его переработки, необходимое для производства керамических изделий; выполнять технологические расчеты оценивать их эффективность; технически грамотно излагать результаты своей работы в отчетных документах; готовиться к практическим и лабораторным занятиям, использовать время, выделенное на самостоятельную работу студента (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		
Владеет	Навыками технологического проектирования предприятий по производству керамических материалов; методами расчета шихтовых составов; методами оценки физико-механических свойств; навыками оценки эффективности принятых технологических решений; методами и средствами обработки экспериментальных данных (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		

### 7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Основные закономерности физико-химических процессов подготовки, формования, сушки и обжига керамических материалов и изделий; способы оптимизации технологических процессов их производства; параметры работы технологического оборудования; пути экономии теплоэнергетических ресурсов при производстве строительных керамических материалов и изделий (ПК-4, ПК-8, ПК-13).	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные КП, ЛР, ПР на оценки «отлично».
Умеет	Пользоваться технической и справочной литературой; правильно выбирать вид сырьевых материалов и оборудование, для его переработки, необходимое для производства керамических изделий; выполнять технологические расчеты оценивать их эффективность; технически грамотно излагать результаты своей работы в отчетных документах; готовиться к практическим и лабораторным занятиям, использовать время, выделенное на самостоятельную работу студента (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		
Владеет	Навыками технологического проектирования предприятий по производству керамических материалов; методами расчета шихтовых составов; методами оценки физико-механических свойств; навыками оценки эффективности принятых технологических решений; методами и средствами обработки экспериментальных данных (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		
Знает	Основные закономерности физико-химических процессов подготовки, формования, сушки и обжига керамических материалов и изделий; способы оптимизации технологических процессов их производства; параметры работы технологического оборудования; пути экономии теплоэнергетических ресурсов при производстве строительных керамических материалов и изделий (ПК-4, ПК-8, ПК-13).	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполнен-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	Пользоваться технической и справочной литературой; правильно выбирать вид сырьевых материалов и оборудование, для его переработки, необходимое для производства керамических изделий; выполнять технологические расчеты оценивать их эффективность; технически грамотно излагать результаты своей работы в отчетных документах; готовиться к практическим и лабораторным занятиям, использовать время, выделенное на самостоятельную работу студента (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		ные КП, ЛР, ПР на оценки «хорошо».
Владеет	Навыками технологического проектирования предприятий по производству керамических материалов; методами расчета шихтовых составов; методами оценки физико-механических свойств; навыками оценки эффективности принятых технологических решений; методами и средствами обработки экспериментальных данных (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		
Знает	Основные закономерности физико-химических процессов подготовки, формования, сушки и обжига керамических материалов и изделий; способы оптимизации технологических процессов их производства; параметры работы технологического оборудования; пути экономии теплоэнергетических ресурсов при производстве строительных керамических материалов и изделий (ПК-4, ПК-8, ПК-13).	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворительное выполненные КП, ЛР, ПР.
Умеет	Пользоваться технической и справочной литературой; правильно выбирать вид сырьевых материалов и оборудование, для его переработки, необходимое для производства керамических изделий; выполнять технологические расчеты оценивать их эффективность; технически грамотно излагать результаты своей работы в отчетных документах; готовиться к практическим и лабораторным занятиям, использовать время, выделенное на самостоятельную работу студента (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		
Владеет	Навыками технологического проектирования предприятий по производству керамических материалов; методами расчета шихтовых составов; методами оценки физико-механических свойств; навыками оценки эффективности принятых технологических решений; методами и средствами обработки		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	экспериментальных данных (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		
Знает	Основные закономерности физико-химических процессов подготовки, формования, сушки и обжига керамических материалов и изделий; способы оптимизации технологических процессов их производства; параметры работы технологического оборудования; пути экономии теплоэнергетических ресурсов при производстве строительных керамических материалов и изделий (ПК-4, ПК-8, ПК-13).	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительно выполненные КП, ЛР, ПР.
Умеет	Пользоваться технической и справочной литературой; правильно выбирать вид сырьевых материалов и оборудование, для его переработки, необходимое для производства керамических изделий; выполнять технологические расчеты оценивать их эффективность; технически грамотно излагать результаты своей работы в отчетных документах; готовиться к практическим и лабораторным занятиям, использовать время, выделенное на самостоятельную работу студента (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		
Владеет	Навыками технологического проектирования предприятий по производству керамических материалов; методами расчета шихтовых составов; методами оценки физико-механических свойств; навыками оценки эффективности принятых технологических решений; методами и средствами обработки экспериментальных данных (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		
Знает	Основные закономерности физико-химических процессов подготовки, формования, сушки и обжига керамических материалов и изделий; способы оптимизации технологических процессов их производства; параметры работы технологического оборудования; пути экономии теплоэнергетических ресурсов при производстве строительных керамических материалов и изделий (ПК-4, ПК-8, ПК-13).	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполненные КП, ЛР, ПР.
Умеет	Пользоваться технической и справочной литературой; правильно выбирать вид сырьевых материалов и оборудование, для его переработки, необходимое для производства керамических изделий; выполнять технологические расчеты оценивать их эффективность; технически грамотно излагать результаты своей работы в отчетных документах; готовиться к практическим и лабораторным занятиям,		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	использовать время, выделенное на самостоятельную работу студента (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		
Владеет	Навыками технологического проектирования предприятий по производству керамических материалов; методами расчета шихтовых составов; методами оценки физико-механических свойств; навыками оценки эффективности принятых технологических решений; методами и средствами обработки экспериментальных данных (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		

### 7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

В первом и третьем семестрах результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Основные закономерности физико-химических процессов подготовки, формования, сушки и обжига керамических материалов и изделий; способы оптимизации технологических процессов их производства; параметры работы технологического оборудования; пути экономии тепло-энергетических ресурсов при производстве строительных керамических материалов и изделий (ПК-4, ПК-8, ПК-13).	зачтено	1. Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. 2. Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. 3. Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
Умеет	Пользоваться технической и справочной литературой; правильно выбирать вид сырьевых материалов и оборудование, для его переработки, необходимое для производства керамических изделий; выполнять технологические расчеты оценивать их эффективность; технически грамотно излагать результаты своей работы в отчетных документах; готовиться к практическим и лабораторным занятиям, использовать время,		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	выделенное на самостоятельную работу студента (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		
Владеет	Навыками технологического проектирования предприятий по производству керамических материалов; методами расчета шихтовых составов; методами оценки физико-механических свойств; навыками оценки эффективности принятых технологических решений; методами и средствами обработки экспериментальных данных (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		
Знает	Основные закономерности физико-химических процессов подготовки, формования, сушки и обжига керамических материалов и изделий; способы оптимизации технологических процессов их производства; параметры работы технологического оборудования; пути экономии тепло-энергетических ресурсов при производстве строительных керамических материалов и изделий (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		
Умеет	Пользоваться технической и справочной литературой; правильно выбирать вид сырьевых материалов и оборудование, для его переработки, необходимое для производства керамических изделий; выполнять технологические расчеты оценивать их эффективность; технически грамотно излагать результаты своей работы в отчетных документах; готовиться к практическим и лабораторным занятиям, использовать время, выделенное на самостоятельную работу студента (ПК-4, ПК-8, ПК-13).	не зачтено	<p>1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.</p> <p>2. Студент демонстрирует непонимание заданий.</p> <p>3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.</p>
Владеет	Навыками технологического проектирования предприятий по производству керамических материалов; методами расчета шихтовых составов; методами оценки физико-механических		



Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	своих; навыками оценки эффективности принятых технологических решений; методами и средствами обработки экспериментальных данных (ПК-4, ПК-8, ПК-13).		

**7.3. Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

#### 7.3.1. Примерная тематика КП

**Курсовая работа** имеет целью закрепление теоретических знаний, углубленном изучении и переработки материала в объеме одной темы и приобретения практических навыков расчета параметров технологии и проектирования предприятий по производству керамических изделий.

Объем пояснительной записки 25-30 стр.

Чертежи формата А1.

Содержание курсовой работы

Введение.

1. Характеристика выпускаемой продукции.
  2. Характеристика сырьевых материалов.
  3. Выбор и обоснование технологии.
  4. Описание принятой технологии.
  5. Режим работы предприятия. Расчет производственной программы и грузопотоков.
  6. Расчет складов сырья, готовой продукции и промежуточного складирования.
  7. Выбор основного технологического оборудования.
  8. Решения по охране труда и экологической безопасности.
  9. Организация контроля технологического процесса и качества готовой продукции.
- Список использованных литературных источников.

#### ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

1	Предприятие по производству керамического кирпича пластическим способом формования. Мощностью 50 млн. шт.
2	Предприятие по производству керамического кирпича пластическим способом формования. Мощностью 30 млн. шт
3	Предприятие по производству керамического кирпича полусухим способом формования. Мощностью 30 млн. шт
4	Предприятие по производству керамических дренажных труб
5	Предприятие по производству керамических канализационных труб
6	Предприятие по производству керамической пазовой черепицы
7	Предприятие по производству керамической ленточной черепицы
8	Предприятие по производству санитарно-технических изделий из фаянса
9	Предприятие по производству санитарно-технических изделий из фарфора
10	Предприятие по производству керамической облицовочной плитки
11	Предприятие по производству керамической плитки для пола

12	Предприятие по производству керамической плитки гресс
13	Предприятие по производству кремнеземистых огнеупоров.
14	Предприятие по производству алюмосиликатных огнеупоров.

### 7.3.2. Задания для тестирования (приложение 1)

### 7.3.3. Вопросы для зачета

1. Классификация керамических материалов.
2. Классификация сырьевых материалов для производства керамических материалов.
3. Принципиальная технологическая схема производства керамики.
4. Минералогический состав глин и его влияние на свойства глинистого сырья
5. Классификация глинистого сырья.
6. Свойства глин: гранулометрический состав, пластичность, связующая способность
7. Химический состав глинистого сырья Его влияние на технологические свойства.
8. Минералогический состав глинистого сырья. Его влияние на технологические свойства.
9. Гранулометрический состав глин. Его влияние на технологические свойства.
10. Виды примесей в глинах. Их влияние на технологические свойства формовочных масс и керамических изделий.
11. Классификация непластичных сырьевых материалов, применяемых в технологии строительной керамики.
12. Поведение глин при увлажнении и высушивании.
13. Сушильные свойства глин.
14. Классификация сушильных установок
15. Сушка керамических изделий. Процессы, происходящие при сушке.
16. Типы сушил для стеновой керамики
17. Обжиг. Процессы, происходящие при обжиге глины.
18. Спекание глинистого сырья. График обжига
19. Классификация обжиговых агрегатов.
20. Стеновые керамические материалы. Классификация технические требования
21. Сырье и добавки в производстве стеновой керамики.
22. Добыча глинистого сырья, транспортирование, усреднение.
23. Способы формование керамического керамических изделий.
24. Резка сырца. Отбор от пресса.
25. Классификация агрегатов для обжига.
26. Туннельное сушило. Устройство.
27. Камерное сушило.
28. Туннельная печь. Устройство печи, устройство вагонеток.
29. Технологическая схема производства стеновых керамических материалов.
30. Технологическая схема производства черепицы. Технические требования, сырье.
31. Канализационные трубы. Сырье. Технология.
32. Дренажные трубы. Сырье. Технология.
33. Керамзит. Технические требования, сырье, добавки.
34. Сушка и обжиг керамзита. Вспучивание. Агрегаты для обжига керамзита.
35. Образование газовой фазы при производстве керамзита.
36. Процессы, протекающие при обжиге керамзита во вращающейся печи.
37. Пористые заполнители из водосодержащих стекол. Перлит, вермикулит. Технические требования, сырьевые материалы.
38. Технология производства пористых заполнителей из водосодержащих стекол.

39. Аглопорит. Сырье. Способы формования гранул.
40. Агломерационная машина. Процессы, происходящие при обжиге.

#### **7.3.4. Вопросы для экзамена**

1. Классификация керамических изделий.
2. Классификация сырьевых материалов.
3. Влияние минералогического состава на свойства глинистого сырья.
4. Свойства глин: гранулометрический состав, пластичность, связующая способность.
5. Способы подготовки сырья.
6. Способы подготовки формовочных масс.
7. Способы формования.
8. Процессы при сушке в керамических изделиях. Режим сушки. Причины дефектов в изделиях.
9. Химические и физические процессы при обжиге.
10. Стеновые керамические материалы. Классификация технические требования.
11. Технология производства стеновых керамических материалов.
12. Технология производства черепицы. Сырье. Технические требования.
13. Технология производства керамических дренажных труб. Сырье. Технические требования.
14. Керамическая плитка. Классификация. Сырье.
15. Облицовочная плитка. Технология производства.
16. Фасадная плитка. Технология производства. Сырье. Технические требования.
17. Плитка для пола. Технология производства. Сырье. Технические требования.
18. Разновидности керамических покрытий. (Глазурь, ангоб, раскраска). Классификация. Назначение.
19. Классификация глазурей. Классификация. Сырье. Свойства.
20. Технология производства глазури, ангоба.
21. Способы нанесения покрытия керамических изделий (глазурь, ангоб, раскраска).
22. Фарфор, фаянс, майолика. Классификация. Основные признаки.
23. Санитарно-технический фарфор и фаянс. Сырье. Технические требования.
24. Санитарно-технический фарфор и фаянс. Технология производства.
25. Фарфор хозяйственно-бытового назначения. Сырье. Технические требования.
26. Технология производства фарфора хозяйственно-бытового назначения.
27. Классификация пористых керамических изделий.
28. Печные изразцы. Сырьевые материалы. Технические требования. Технология.
29. Керамзит. Технические требования, сырье, добавки.
30. Способы производства керамзитового гравия.
31. Сушка и обжиг керамзита. Вспучивание. Агрегаты для обжига керамзита.
32. Образование газовой фазы при производстве керамзита.
33. Процессы, протекающие при обжиге керамзита во вращающейся печи.
34. Пористые заполнители из водосодержащих стекол. Перлит, вермикулит. Технические требования, сырьевые материалы.
35. Технология производства пористых заполнителей из водосодержащих стекол.
36. Аглопорит. Сырье. Способы формования гранул.
37. Классификация огнеупоров.
38. Сырьевые материалы для производства огнеупоров.
39. Особенности технологического процесса производства огнеупоров.
40. Кремнеземистые огнеупоры.
41. Алумосиликатные огнеупоры.
42. Магнезиальные огнеупоры.
43. Периклазовые огнеупоры.
44. Форстеритовые огнеупоры.

45. Цирконистые огнеупоры.
46. Плавленые огнеупоры.
47. Огнеупорные бетоны и без обжиговые изделия
48. Неформованные огнеупоры.

### 7.3.7. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Сырьевые материалы в производстве керамики. Классификация. Состав. Влияние на свойства сырца и изделий.	ПК-4, ПК-8, ПК-13	Курсовой проект (КП) Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен:
2	Способы подготовки и формования керамических изделий	ПК-4, ПК-8, ПК-13	Курсовой проект (КП) Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен:
3	Сушка и обжиг сырья и изделий	ПК-4, ПК-8, ПК-13	Курсовой проект (КП) Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен:
4	Технология производства стеновой керамики Технология кровельных керамических материалов и труб	ПК-4, ПК-8, ПК-13	Курсовой проект (КП) Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен:
5	Технология тонкой керамики. Производство облицовочной плитки Технология тонкой керамики. Технология производства санитарно-технических изделий. Фарфор. Фаянс.	ПК-4, ПК-8, ПК-13	Курсовой проект (КП) Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен:
6	Огнеупоры	ПК-4, ПК-8, ПК-13	Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Зачет

### 7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов. С экзамена снимается материал тех КР и КЛ, которые обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо» и «отлично».

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи КР, РГР, КЛ и

(или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения экзамена (зачета) обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), РАЗРАБОТАННОГО НА КАФЕДРЕ**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование издания</b>	<b>Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)</b>	<b>Автор (авторы)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Место хранения и количество</b>
<b>1</b>	Технология строительной керамики: лабораторный практикум	Учебное пособие	Турченко А.Е., Шелковникова Т.И., Усачев А.М.	2018	Библиотека – 300 экз.
<b>2</b>	Технология строительной керамики: учеб. пособие для выполнения курсового проекта	Учебное пособие	Баранов Е.В. Шелковникова Т.И., Усачев А.М.	2016	Библиотека – 80 экз.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Деятельность студента</b>
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторная работа / Расчетно-графическая работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам.
Курсовой проект	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1 Основная литература:**

1. Химическая технология керамики/ Под редакцией Гузмана И.Я.- М.: ООО РИФ «Стройматериалы», 2012. - 496 с.
2. Сулименко Л.М. Общая технология силикатов: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2004. - 336 с.
3. Прокофьева В.И. Керамика Т.1. Сырье и материалы для керамической промышленности. СПб. Ютас, 2007 (СПб. Тип. ООО «Ютас», 2007). -218 с.
4. Турченко А.Е. Технология строительной керамики: лаб. практ.: учеб. пособие/ А.Е. Турченко, Т.И. Шелковникова, А.М. Усачев. - Воронеж. ФГБОУ ВО «Воронежский госуд. Техн. университет».2018. - 88 с.
5. Баранов Е. В. Технология строительной керамики: учебное пособие для выполнения курсового проекта по дисциплине "Технология строительной керамики" / Е. В Баранов, Т. И. Шелковникова, А. М. Усачев; Воронеж. гос. архитектур. -строит. ун-т. – Воронеж: 2016. - 79 с.

### **10.2 Дополнительная литература:**

- 1.Калистер У.Д., Ретвич Д.Дж. Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамика, полимеры)/ Пер. с англ. под ред. Малкина А.Я. – СПб. : Научные основы и технологии, 2011. – 896 с.
2. Рыбьев И.А. Строительное материаловедение: Учеб. пособие для строит. вузов. – М. Высш. шк., 2002. – 701 с.
3. Алимов Л.А. Технология производства неметаллических строительных изделий и конструкций [Текст] : учебник для сред. спец. учеб. заведений : допущено Гос. ком. РФ по стр-ву и жилищно-коммунальному комплексу. - М. : Инфра-М, 2007 (Смоленск : ОАО "Смоленск. обл. тип. им. В. И. Смирнова", 2004). – 441с.
- 4 Книгина Г.Н., Вершинина Э.Н., Тацки Л.Н. Лабораторные работы по технологии строительной керамики и искусственных пористых заполнителей. М.: Высш.шк., 1985-223 с.
5. Кашкаев И.С. Шейнман Е.Ш. Производство керамического кирпича. М.: Высш.шк.,1983- 223с
- 6.Ильевич А.П. Машины и оборудование для заводов по производству керамики и огнеупоров: М.: Высш. Шк., 1979 –340 с.
- 7.Роговой М.И. Теплотехническое оборудование керамических заводов: Учебник для техникумов.-М.: Сройиздат, 1983.-367с.
- 8.Онацкий С.П. Производство керамзита. М.:Стройиздат,1987.-333
- 9.Искусственные пористые заполнители и легкие бетоны на их основе: Справ.пособие/ - С.Г.Васильков, С.П.Онацкий, М.П.Элинзон и др..; Под ред. Ю.П.Горлова.-М.:Стройиздат, 1987-304 с.
- 10.Балкевич В.Л. Техническая керамика. М.: Стройиздат. 1984-256 с.
- 11.Булавин И.А. Машины и автоматические линии для производства тонкой керамики.- М.: Машиностроение,1979-325 с.
- 12.Ицкович С.М. Заполнители для бетона. Минск, «Вышейшая школа», 1983-214 с.
13. <http://www.n-t.org> - Наука и техника.

### **10.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

Использование ГОСТов, стандартов, технологических схем, демонстрационных, справочных, информационных, рекламных и др. учебно-методических пособий и материалов в электронном виде.

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Комплект лабораторного оборудования в соответствии с тематикой лабораторных работ.
2. Наглядные пособия, образцы материалов, стенды. Использование в процессе обучения видеоаппаратуры.

## 12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Аудиторные поточные и групповые занятия в специализированных классах, в компьютерном классе; компьютерное тестирование знаний студентов по разделам дисциплины.

Применение рейтинговой системы оценки знаний:

- путем проведения письменных и устных тестов на лабораторных занятиях;
- по результатам самостоятельной работы;
- по участию в специализированных выставках и семинарах.
- по участию в олимпиадах, выставках;

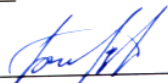
Проведение контроля готовности студентов к выполнению лабораторных работ, рубежного и промежуточного контроля, уровня усвоения знаний по разделам дисциплины рекомендуется проводить в компьютерном классе с использованием сертифицированных тестов.

Итоговый контроль (зачет) осуществляется после оформления персонального журнала лабораторных работ и защите каждого раздела курса.

Руководитель основной  
образовательной программы  Шмитко Е.И.

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией строительно-технологического факультета

" 1 " 09 2017 г., протокол № 1

Председатель  Баранов Е.В.