**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____

31.08.2021 г.

# Технологии строительной керамики

## рабочая программа дисциплины (модуля)

| | |
|---|---|
| Закреплена за кафедрой | **Строительство, технологические процессы и машины** |
| Учебный план | 08.03.01_ochn-n19-ver2.plx<br>08.03.01 Строительство |
| Квалификация | **бакалавр** |
| Форма обучения | **очная** |
| Общая трудоемкость | **6 ЗЕТ** |

| | |
|---|---|
| Часов по учебному плану | 216 |
| в том числе: | |
| аудиторные занятия | 96 |
| самостоятельная работа | 84 |
| часы на контроль | 36 |

Виды контроля в семестрах:
экзамены 7

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **7 (4.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 5/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Лабораторные | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Итого ауд. | 96 | 96 | 96 | 96 |
| Контактная работа | 96 | 96 | 96 | 96 |
| Сам. работа | 84 | 84 | 84 | 84 |
| Часы на контроль | 36 | | 36 | |
| Итого | 216 | 180 | 216 | 180 |

Программу составил(и):

_____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Строительство, технологические процессы и машины**

Зав. кафедрой Крюков С А

Рабочая программа дисциплины

**Технологии строительной керамики**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

утвержденного учёным советом вуза от 05.06.2019 протокол № 12.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 31.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.
Декан факультета _____

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры

**Строительство, технологические процессы и машины**

Протокол от __ _____ 2020 г. № __
Зав. кафедрой Крюков С А

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры

**Строительство, технологические процессы и машины**

Протокол от __ _____ 2021 г. № __
Зав. кафедрой Крюков С А

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

**Строительство, технологические процессы и машины**

Протокол от __ _____ 2022 г. № __
Зав. кафедрой Крюков С А

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

**Строительство, технологические процессы и машины**

Протокол от __ _____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Крюков С А

| Год | Раздел РП | **Внесенные изменения** |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | Целью освоения дисциплины «Технология строительной керамики»является формирование у студентов полного и ясного представления об эффективном искусственном каменном материале – керамике, а так же изучение современных эффективных методов и приёмов подготовки сырья, формования и тепловой обработки сырца для превращения его в готовое изделие, отвечающее возросшим требованиям к ограждающим конструкциям, теплоизоляционным и отделочным материалам |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Безопасность жизнедеятельности |
| 2.1.2 | Технологии бетона, строительных изделий и конструкций |
| 2.1.3 | Вяжущие вещества |
| 2.1.4 | Строительные материалы |
| 2.1.5 | Исполнительская практика |
| 2.1.6 | Технологическая практика |
| 2.1.7 | Технологии бетона, строительных изделий и конструкций |
| 2.1.8 | Технологии бетона, строительных изделий и конструкций |
| **2.2** | **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Проектирование предприятий по производству строительных материалов, изделий и конструкций |
| 2.2.2 | Технологии бетона, строительных изделий и конструкций |
| 2.2.3 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.4 | Преддипломная практика |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| **ПК-2.1: Оценка возможности протекания химической реакции при заданных условиях** | |
| **Знать:** | Знать: химические реакции |
| **Уметь:** | Уметь: производить оценку протекания химических реакций |
| **Владеть:** | Владеть: навыками оценки |
| **ПК-2.2: Выбор сырьевых материалов (компонентов) в соответствии с техническим заданием** | |
| **Знать:** | Знать: сырьевые материалы |
| **Уметь:** | Уметь: производить выбор материалов в соответствии с техническим заданием |
| **Владеть:** | Владеть: навыками выбора материалов |
| **ПК-2.3: Выбор нормативно-технической документации на сырьевые материалы и нормативно-методической документации на проектирование состава (рецептуры)** | |
| **Знать:** | Знать: нормативно-техническую и нормативно-методическую документацию |
| **Уметь:** | Уметь: выбирать документацию на сырьевые материалы и на проектирование состава |
| **Владеть:** | Владеть: методами поиска и выбора документации |
| **ПК-2.4: Расчет и корректировка состава (рецептуры) строительного материала** | |
| **Знать:** | Знать: рецептуру строительного материала |
| **Уметь:** | Уметь: рассчитывать и корректировать состав материалов |
| **Владеть:** | Владеть: навыками расчета и корректировки |
| **ПК-2.5: Составление предложений по корректировке рецептуры с учетом достижений в сфере производства строительных материалов, изделий и конструкций** | |
| **Знать:** | Знать: рецептуру строительного материала |
| **Уметь:** | Уметь: составлять предложения по корректировки рецептуры в сфере производства строительных материалов |
| **Владеть:** | Владеть: навыками составления предложений по рецептуры |
| **ПК-2.6: Оценка технико-экономических показателей разработанного состава (рецептуры) строительного материала** | |
| **Знать:** | Знать: технико-экономические показатели рецептуры |
| **Уметь:** | Уметь: производить оценку показателей составов строительного материалов |
| **Владеть:** | Владеть: оценкой показателей состава |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | -основные эксплуатационные свойства керамических материалов; |
| 3.1.2 | -основы технологии керамических материалов и изделий. |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | -производить выбор керамических материалов с учётом условий их эксплуатации; |
| 3.2.2 | -выбирать необходимые сырьевые материалы для получения керамических изделий. |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | -методиками определения свойств керамических материалов. |
| 3.3.2 | -методами расчета потребности в сырьевых материалах для получения керамики различного назначения |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Интре ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 1. Сырьевые материалы и компоненты керамических масс** | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.1 | Вводная часть. Роль курса в цикле дисциплин профиля и направления. Основные понятия, термины, определения. Классификация изделий строительной керамики по структуре черепка и назначению. Номенклатура изделий строительной керамики. Сырьевые материалы и компоненты керамических масс. Глины, каолины и технологические добавки.Химический, минералогический и зерновой составы глин. Влияние составов на основные свойства глиняных масс и керамического черепка.<br>Система «глина – вода». Вязко-текучее состояние глиняных масс (порошки, тесто, шликер). Реопектантные и тиксотропные свойства глиняных масс. Формовочные свойства глиняных масс. Пластичность, пластическая прочность, формовочная влажность, формуемость, пластическая вязкость, связующая способность глин. Зерновой состав и влажностные характеристики порошков для прессования.<br>Технические и реологические свойства шликера для литья в формы.<br>Сушильные свойства глин. Равновесная и гигроскопическая влажность. Условия и параметры сушки. Кривые скорости сушки. Усадочные явления при сушке.<br>Термические свойства глин. Огнеупорность и усадочные явления при обжиге. Физико-химические превращения глин при обжиге. Спекаемость глин. Периоды спекания. Температурный интервал спекания. Отличительная характеристика спёкшегося состояния. Влияние химического и минералогического состава на спекаемость. Жидкостное и твёрдофазное спекание. Механизм и физико-химические процессы спекания (испарение, конденсация, термодиффузия, рекристаллизация). Энергетические аспекты спекания. Пластифицирующие, отощающие, выгорающие добавки и плавни. Их влияние на свойства керамических масс. Дегидратированная глина, бой черепа<br>Система $Al_2O_3$ – $SiO_2$ – $H_2O$. Глины, каолины, бентониты. Состав и структурные особенности глинистых минералов<br>/Лек/ | 7 | 6 | | | 0 | |
| 1.2 | Подготовка к семинарам, презентациям /Пр/ | 7 | 4 | ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 | | 0 | |
| 1.3 | Определение пластичности и формовочной влажности глин /Лаб/ | 7 | 6 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 | | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.4 | Влияние отощителей на вязко-пластичные свойства глиняных масс /Лаб/ | 7 | 4 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 | | 0 | |
| 1.5 | Определение зернового и удельной поверхности порошков /Лаб/ | 7 | 4 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 | | 0 | |
| 1.6 | Определение текучести коэффициента загустевания шликеров /Лаб/ | 7 | 2 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 | | 0 | |
| 1.7 | Определение усадки и чувствительности глин к сушке /Лаб/ | 7 | 4 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 | | 0 | |
| | **Раздел 2. Основные процессы технологии стеновых материалов** | | | | | | |
| 2.1 | Основные технологические переделы и их назначение. Добыча, транспортировка, и складирование глины и инертных материалов. Предварительная обработка глины (естественная, механическая, термическая, влажностная). Усреднение глин. Способы подготовки глиняных масс и их особенности: полусухой, пластический, шликерный. Выбор основного технологического оборудования. Их основные параметры и технические характеристики. Способы формования в зависимости от качества глин и вида изделий (сухое, полусухое и пластическое прессование, штампование и литье). Основное формовочное оборудование и его характеристики. Процессы сушки и обжига керамических изделий. Основы теории и технология сушки. Параметры процесса сушки, изменение состояния материалов при сушке. Режимы сушке. Сушильные установки. Теоретические основы технологии обжига. Процессы, происходящие при обжиге керамических изделий. Печи для обжига. Основные параметры и принцип работы печей /Лек/ | 7 | 4 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 | | 0 | |
| 2.2 | Подготовка к семинарам, презентациям /Пр/ | 7 | 4 | | | 0 | |
| | **Раздел 3. Свойства сырца, полуфабриката и черепка** | | | | | | |
| 3.1 | Основные структурные характеристики сырца (после формования), адобы (после сушки) и черепка (после обжига). Вязко-пластичные, упруго-деформативные и эксплуатационные характеристики /Лек/ | 7 | 4 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 | | 0 | |
| 3.2 | Подготовка к семинарам, презентациям, контрольной работе /Пр/ | 7 | 6 | | | 0 | |
| 3.3 | Определение плотности, водопоглощения и прочности черепка /Лаб/ | 7 | 12 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 | | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 4. Декоративная отделка стеновых изделий** | | | | | | |
| 4.1 | Нанесение покрытий (ангобирование, глазурование, раскраска и пр.). Назначение и способы нанесения покрытий. Ангобирование, глазурование, торкретирование, двухслойное формование.<br>Ангоб. Сырьевые материалов, способы нанесение и закрепления на поверхности черепка.<br>Глазури. Прозрачные, «глухие», цветные глазури. Принцип выбора сырьевых материалов в зависимости от качества черепка. Сырые и фриттованные глазури. Способы приготовления, нанесения и закрепление глазурей на черепке. Основные свойства глазурованных изделий.<br>Торкретирование. Назначение, сырьевые материалы, приготовление торкрета и способы его нанесения. Особенности двухслойного формования. Требование к глиняным массам. Преимущества и недостатки способа.<br>Декоративная отделка керамических материалов.<br><br>/Лек/ | 7 | 6 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 | | 0 | |
| 4.2 | Подготовка к семинарам, презентациям /Пр/ | 7 | 4 | | | 0 | |
| | **Раздел 5. Особенности технологии изделий строительной керамики** | | | | | | |
| 5.1 | Особенности технологии изделий строительной керамики. Производство строительного кирпича. Технология пластического формования. Технология кирпича полусухого прессования. Технология эффективных стеновых керамических материалов. Производство черепицы. Требования к сырью. Особенности технологии. Производство фасадной керамики. Особенности технологии лицевого керамического кирпича. Производство фасадной керамической плитки. Керамические изделия для внутренней облицовки зданий. Керамические плитки, литые плитки «мозаика». Особенности технологии санитарно-технических изделий. Покрытия полов и дорог. Технология напольных керамических плиток. Требования к сырью и особенности производства плиток. Технология клинкерного кирпича и тротуарных плит. Производство керамических труб. Особенности технологии дренажных и канализационных труб. Сырье, типы и размеры труб.<br>/Лек/ | 7 | 4 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 | | 0 | |
| 5.2 | Подготовка к семинарам, презентациям /Пр/ | 7 | 4 | | | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 6. Основы технологии тонкой керамики** | | | | | | |
| 6.1 | Фарфор, фаянс, майолика. Составы тонкокерамических масс. Особенности подготовки, формования, сушки, обжига и декорирования. Структура и свойства черепка. /Лек/ | 7 | 4 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 | | 0 | |
| 6.2 | Подготовка к семинарам, презентациям /Пр/ | 7 | 4 | | | 0 | |
| | **Раздел 7. Основные требования и условия применения керамических изделий в строительстве** | | | | | | |
| 7.1 | Основные требования и условия применения керамических изделий в строительстве<br>Требования стандартов по качеству поверхности, размерам и формы, прочностным, теплофизическим и эксплуатационным показателям /Лек/ | 7 | 4 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 | | 0 | |
| 7.2 | Подготовка к семинарам, презентациям,контрольной работе /Пр/ | 7 | 6 | | | 0 | |
| 7.3 | Освоение лекционного материала, оформление отчётов по лабораторным работам /Ср/ | 7 | 84 | | | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Высокотемпературные материалы: определение.
2. История кафедры химической технологии высокотемпературных материалов.
3. Области применения высокотемпературных материалов.
4. Огнеупорность. Классификация огнеупоров по огнеупорности.
5. Классификация огнеупоров по плотности.
6. Типы и группы огнеупоров.
7. Оксидоуглеродистые огнеупоры.
8. Новые высокотемпературные конструкционные материалы.
9. Неформованные огнеупоры.
10. Наноматериалы и нанотехнологии.
11. Основные переделы технологии огнеупоров.
12. Основы технологии кремнеземистых материалов.
13. Основы технологии алюмосиликатных и глиноземистых огнеупоров.
14. Основы технологии магнезиальных огнеупоров.
15. Основы технологии цирконийсодержащих материалов.
16. Изделия стеновой керамики: основные параметры, свойства, определяющие эксплутационные характеристики.
17. Технологическая схема производства кирпича методом пластического формования.
18. Классификация глин по ГОСТ 9169–75. Химический состав, физические и технологические свойства глин.
19. Строение глинистых минералов, их химический состав и их определяющее влияние на свойства глин.
20. Примеси в глинах и их влияние на технологию керамических изделий.
21. Кварц, физико-химические свойства.
22. Кварцевое сырье в составе масс и глазурей.
23. Полевошпатовое сырье. Виды сырья, роль в формировании керамического черепка, заменители.
24. Каолин. Строение кристаллической решетки каолинита и отношение его к нагреванию.
25. Физико-химические процессы, происходящие при спекании фарфора.
26. Режимы обжига фарфора.
27. Политой и утельный обжиги, их назначение.
28. Фарфоровая и фаянсовая схемы обжига.
29. Глазурование. Составы глазурей.
30. Приготовление глазурей и способы их нанесения.
31. Декорирование керамических изделий.
32. Способы декорирования. Под- и надглазурное декорирование.
33. Составы красок.

### 5.2. Темы письменных работ

**5.3. Фонд оценочных средств**

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

**6.1.**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Колич-во |
|---|---|---|---|---|
| Л.1 | Каллистер, У. | Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамики, полимеры) : учебник для вузов | Санкт-Петербург.: НОТ, 2011 | 4 |
| Л.2 | Микульский, В. Г. [и др.] | Строительные материалы. (Материаловедение и технология): учебник для вузов | Москва: АСВ, 2002 | 54 |
| Л.3 | Семейных, Н. С. | Технология керамических материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/reader/book/160654/#199 | Пермь : ПНИПУ, 2008 | эл. изд. |

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

| | |
|---|---|
| 7.3.1.1 | Использование ГОСТов, стандартов, технологических схем, демонстрационных, справочных, информационных, рекламных и др. учебно-методических пособий и материалов в электронном виде в аудитории кафедры 1 - 402. |
| 7.3.1.2 | MathCad. Microsoft, Microsoft office Excel, Office PowerPoint.Компас 3DV14 Лицензия АГ-13-01072. AutoCAD 2012-2014 Академическая лицензия AutodeskAcademic. |

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|---|
| 7.1 | Помещения кафедры 1 - 402 и 1 -305 для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления. |
| 7.2 | Помещения для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам. |
| 7.3 | Проектор, интерактивный планшет. Методические материалы: проекты, литература, материалы на электронных носителях. |
| 7.4 | Аудитория оборудована: проектор, экран, учебная доска, доска учебной информации студентам. |

## 8. МЕТОДИЧЕСТКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо готовить конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Провести проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.

Аудиторная часть курса должна сопровождаться интенсивной самостоятельной работой обучающихся с рекомендованными преподавателями литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет по всем разделам дисциплины. Плани- рование времени для изучения дисциплины необходимо осуществлять на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо в рамках внеаудиторной самостоятельной работы регулярно дополнять сведениями из литературных источников, приведенных в разделе 7 настоящей программы. При этом на основе изучения рекомен- дованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, требующих запоминания и необходимых для освоения следующих разделов учебной дисциплины. Для расширения и углубления знаний по учебной дисциплине необходимо активно использовать информационные ресурсы сети Интернет.

Для работы на лабораторных занятиях необходимы: проработка рабочей программы, уделив особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины, и конспектирование источников, а также изучение конспекта лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и просмотр рекомендуемой литературы.

Промежуточная аттестация по дисциплине – в конце 7 семестра в виде зачета и экзамена в устной форме. Экзамен предусматривает проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и включает 2 вопроса из различных тем пройденного материала. Время подготовки студента к устному ответу – до 30 мин.

Результаты экзамена включаются в приложение к диплому.