

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета радиотехники
и электроники
/ В.А. Небольсин /

«17» август 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология тугоплавких и обжиговых композитов»

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии
материалов

Профиль Технологии неорганических и полимерных композиционных
материалов

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

Автор программы
Заведующий кафедрой
Химии и химической
технологии материалов


О.Б. Кукина


О.Б. Рудаков

Руководитель ОПОП


Г.Ю. Вострикова

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

подготовка высококвалифицированного специалиста, умеющего использовать знания научно-технической информации о номенклатуре керамических материалов, применяемых в современных отраслях промышленности, отечественного и зарубежного опыта производства керамических изделий, владеющего технологией керамических материалов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- формирование у бакалавров представлений о керамических материалах как элементах системы «материал – конструкция»;
- ознакомление с номенклатурой керамических материалов, применяемых в современном производстве, на основе их классификации по составу, структуре, свойствам, способам получения и функциональному использованию;
- изучение наиболее важных потребительских свойств керамических материалов как функции их состава, структуры и состояния;
- изучение технологии керамических материалов как поэтапного процесса формирования структуры, обеспечивающей требуемые свойства материала в зависимости от их назначения;
- изучение системы показателей качества керамических материалов и нормативных методов их определения и оценки с использованием современного исследовательского оборудования и статистической обработкой данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технология тугоплавких и обжиговых композитов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Технология тугоплавких и обжиговых композитов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 - Способен применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах их выбора для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения

ПК-6 - Способен выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических и химических процессов для прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств материалов

ПК-7 - Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры материала на его свойства, взаимодействие материала с окружающей средой, механическими и физическими нагрузками

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-5	знать основные технические средства для контроля параметров технологического процесса производства керамики и огнеупоров, свойств сырья и готовой продукции ИД-1 _{ПК-5} ;
	Уметь пользоваться технической и справочной литературой; правильно выбирать вид сырьевых материалов и оборудование, для его переработки, необходимое для производства керамических Изделий ИД-1 _{ПК-5} .
	Владеть методами и средствами обработки экспериментальных данных ИД-1 _{ПК-5}
ПК-6	Знать принципы изменения параметров технологического процесса производства керамики и огнеупоров в зависимости от свойств сырья и продукции ИД-4 _{ПК-6}
	Уметь давать оценку основным параметрам сырья и готовой продукции для оперативного контроля технологического процесса ИД-4 _{ПК-6}
	Владеть методикой расчета основных показателей технологического процесса производства керамики и огнеупоров и требуемых запасов сырья ИД-4 _{ПК-6}
ПК-7	Знать основные виды и химический состав минерального сырья и керамических материалов ИД-1 _{ПК-7}
	Уметь проводить различные виды химического и физико-химического анализа минерального сырья и керамических материалов ИД-1 _{ПК-7}
	Владеть методиками проведения анализа минерального сырья и керамических материалов с применением прикладных программных средств ИД-1 _{ПК-7}

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технология тугоплавких и обжиговых композитов» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18

Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	108	108
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	216	216
зач.ед.	6	6

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Классификация керамических материалов и огнеупоров.	Классификация керамических материалов и огнеупоров по химико-минеральному составу, плотности, огнеупорности. Основные свойства: огнеупорность, механическая прочность, термостойкость, температура деформации под нагрузкой. Структурные характеристики: плотность, пористость, проницаемость.	6	2	4	18	30
2	Области применения высокотемпературных материалов (ВТМ). Новые огнеупорные материалы.	Новые огнеупорные материалы. Черная и цветная металлургия, производство строительных материалов, транспорт, энергетика, новейшие области применения: атомная энергетика, авиация, космическая техника. Огнеупоры с повышенным уровнем эксплуатационных свойств. Композиционные конструкционные материалы.	6	2	4	18	30
3	Основы технологии ВТМ.	Принципы построения технологии. Основные передельные технологии: подготовка сырьевых материалов, измельчение, приготовление формовочных масс, формообразование, термическая обработка. Основы технологии кремнеземистых материалов, алюмосиликатных и глиноземистых, магниевых и цирконийсодержащих огнеупоров.	6	2	4	18	30
4	Технология стеновой керамики. Общая характеристика изделий стеновой керамики	Государственные стандарты на изделия. Основные эксплуатационные свойства изделий, их зависимость от структуры материала. Принципиальные технологические схемы производства масс для стеновой керамики. Формование изделий. Сушка	6	4	2	18	30

		изделий. Физико-химические процессы в керамическом черепе при спекании грубой керамики. Технология облицовочных керамических плиток. Производство изделий санитарно-строительного назначения.					
5	Сырьевые материалы для производства бытовой и строительной керамики.	Природное пластичное сырьё. Глины как основа производства керамических изделий. Химический состав глин и влияние его на свойства глин. Природное непластичное сырьё (1 ч) Назначение и виды отощителей в производстве керамических изделий. Кварц и кварцсодержащее сырьё. Плавни и их назначение. Полевые шпаты, пегматиты. Заменители полевошпатового сырья. Прочие отощители: карбонаты, золы, техногенные отходы.	6	4	2	18	30
6	Технологические схемы получения фарфоровых масс. Обжиг изделий.	Бытовая и художественная керамика. Характеристика изделий: фарфор, фаянс, майолика. Основные виды фарфора. Основные требования к сырью, пригодному для производства изделий фарфора и фаянса. Технологические схемы получения фарфоровых масс. Составы тонкокерамических масс. Влияние составных частей массы на свойства фарфора. Методы формования изделий. Глазури и декорирование изделий.	6	4	2	18	30
Итого			36	18	18	108	180

5.2 Перечень лабораторных работ

Укажите перечень лабораторных работ

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 7 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Исследование параметров технологического процесса получения керамического изделия»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Провести анализ литературных данных и обосновать рабочую гипотезу.
- Выбрать методологию и методы исследования.
- Получить результаты исследований и сделать их анализ.

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ

ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-5	знать основные технические средства для контроля параметров технологического процесса производства керамики и огнеупоров, свойств сырья и готовой продукции;	Посещение лекций. Отчеты по практическим занятиям и лабораторным работам, выполнение КР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь пользоваться технической и справочной литературой; правильно выбирать вид сырьевых материалов и оборудование, для его переработки, необходимое для производства керамических изделий.	Посещение лекций. Отчеты по практическим занятиям и лабораторным работам, выполнение КР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами и средствами обработки экспериментальных данных	Посещение лекций. Отчеты по практическим занятиям и лабораторным работам, выполнение КР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	Знать принципы изменения параметров технологического процесса производства керамики и огнеупоров в зависимости от свойств сырья и продукции	Посещение лекций. Отчеты по практическим занятиям и лабораторным работам, выполнение КР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь давать оценку основным параметрам сырья и готовой продукции для оперативного контроля технологического процесса	Посещение лекций. Отчеты по практическим занятиям и лабораторным работам, выполнение КР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методикой расчета основных показателей технологического	Посещение лекций. Отчеты по практическим занятиям и лабораторным работам, выполнение КР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	процесса производства керамики и огнеупоров и требуемых запасов сырья	работам, выполнение КР	программах	программах
ПК-7	Знать основные виды и химический состав минерального сырья и керамических материалов	Посещение лекций. Отчеты по практическим занятиям и лабораторным работам, выполнение КР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь проводить различные виды химического и физико-химического анализа минерального сырья и керамических материалов	Посещение лекций. Отчеты по практическим занятиям и лабораторным работам, выполнение КР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методиками проведения анализа минерального сырья и керамических материалов с применением прикладных программных средств	Посещение лекций. Отчеты по практическим занятиям и лабораторным работам, выполнение КР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-5	знать основные технические средства для контроля параметров технологического процесса производства керамики и огнеупоров, свойств сырья и готовой продукции;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь пользоваться технической и справочной литературой; правильно выбирать вид сырьевых материалов и оборудование, для его переработки, необходимое для производства керамических изделий.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	Владеть методами и средствами обработки экспериментальных данных	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	Знать принципы изменения параметров технологического процесса производства керамики и огнеупоров в зависимости от свойств сырья и продукции	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь давать оценку основным параметрам сырья и готовой продукции для оперативного контроля технологического процесса	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методикой расчета основных показателей технологического процесса производства керамики и огнеупоров и требуемых запасов сырья	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-7	Знать основные виды и химический состав минерального сырья и керамических материалов	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь проводить различные виды химического и физико-химического анализа минерального сырья и керамических материалов	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методиками проведения анализа минерального сырья и керамических материалов с применением прикладных программных средств	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки)

знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Что является основным сырьем для производства керамики:
 - а) глины и воздушная строительная известь;
 - б) глины и цемент;
 - в) глины и добавки.
2. Одним из основных глинистых минералов является:
 - а) каолинит;
 - б) кальцит;
 - в) кварц.
3. Подготовку сырья и изготовление керамического кирпича осуществляют следующими способами:
 - а) литьем и виброформованием;
 - б) прокатом и штампованием;
 - в) пластическим и полусухим прессованием.
4. Кварцевый песок в керамической промышленности используется:
 - а) как отощающая добавка;
 - б) как пластифицирующая добавка;
 - в) как выгорающая добавка.
5. Укажите тип структурного пакета минералов группы каолинита:
 - а) Трехслойные – два тетраэдрических и между ними один октаэдрический слой, обозначают 2 : 1;
 - б) Двухслойные – один тетраэдрический и один октаэдрический слой, обозначают 1 : 1;
 - в) Четырехслойные – двухслойные пакеты чередуются со слоями бруссита или гиббсита, обозначаются 2 : 1 : 1).
6. Какие из приведенных сырьевых материалов являются типичными при производстве глазури:
 - а) каолинит, кварц, доломит, полево шпат;
 - б) суглинок, бентонит, кальцит, галлуазит;
 - в) монтмориллонит, глинозем, бой изделий, три полифосфат натрия.
7. Температура плавления огнеупорного глинистого сырья составляет:
 - а) более 1580 С°;
 - б) 1100 С°;
 - в) более 1350 С°.
8. Под связующей способностью глин принято понимать их свойство связывать компоненты:
 - а) непластичные;
 - б) пластичные;
 - в) твердые.
9. Какая среда в печи при обжиге керамических изделий позволяет снизить максимальную температуру выдержки:
 - а) окислительная;
 - б) нейтральная;
 - в) восстановительная.
10. Вылеживание глины это метод:
 - а) подготовки сырьевых материалов;
 - б) формования сырца;
 - в) декорирования изделий.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. При производстве керамической черепицы используют глинистое сырье:
 - а) легкоплавкое;
 - б) тугоплавкое;
 - в) огнеупорное
2. Клинкерный кирпич должен имеет водопоглощение по массе:
 - а) более 6 %;
 - б) менее 6 %;
 - в) менее 1%.
3. Какую роль выполняют добавки ПАВ при введении в глинистые шликеры:
 - а) улучшают смачивание;
 - б) увеличивают количество свободной воды;
 - в) интенсифицируют распад слипшихся глинистых частиц на элементарные зерна.
4. Формование гранул керамзита может производиться в:
 - а) бегунах;
 - б) дырчатых вальцах;
 - в) глинорезке.
5. Обжиг санитарно-технических изделий производят с выдержкой при максимальной температуре:

- а) 573 С°;
 - б) 1000 С°;
 - в) 1250 С°.
6. Влажность шихты при полусухом способе массоподготовки составляет:
- а) 6 - 8 %;
 - б) 18 - 24 %;
 - в) 14 - 16 %.
7. Для производства классической майолики используют:
- а) чистое техническое сырье;
 - б) природно-окрашенные глины;
 - в) бело-жгущиеся глины.
8. Удельный обжиг производят при изготовлении керамической плитки с целью:
- а) для разлива и закрепления глазури на поверхности изделий;
 - б) придания заготовке прочности и неразмокаемости для последующего глазурирования;
 - в) для удаления химически связанной воды из изделий.
9. Политой обжиг производят при изготовлении керамической плитки с целью:
- а) для разлива и закрепления глазури на поверхности изделий;
 - б) придания заготовке прочности и неразмокаемости для последующего глазурирования;
 - в) для удаления химически связанной воды из изделий
- 10 Первоначально качество керамического лицевого кирпича оценивают:
- а) по внешнему виду;
 - б) по водопоглощению;
 - в) по усадочным деформациям.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Какое влияние оказывают слюды на связующую способность глинистого сырья:
 - а) улучшают;
 - б) понижают;
 - в) не оказывают влияния.
2. Количество воды, необходимое для получения теста нормальной формовочной влажности для каолинов составляет:
 - а) 28 - 35 %;
 - б) 35 - 45 %;
 - в) 15 - 25 %.
3. Обжиг красок на керамических изделиях с различной температурой обжига проводят начиная:
 - а) с большей;
 - б) с меньшей;
 - в) со средней.
4. Какую роль выполняют добавки ПАВ при введении в глинистые шликеры:
 - а) улучшают смачивание;
 - б) увеличивают количество свободной воды;
 - в) интенсифицируют распад слипшихся глинистых частиц на элементарные зерна
5. Подготовку сырья и изготовление керамического кирпича осуществляют следующими способами:
 - а) литьем и виброформованием;
 - б) прокатом и штампованием;
 - в) пластическим и полусухим прессованием.
6. Какую роль выполняют добавки электролиты при введении в глинистые шликеры:
 - а) улучшают смачивание;
 - б) увеличивают количество свободной воды;
 - в) интенсифицируют распад слипшихся глинистых частиц на элементарные зерна
7. Формование гранул керамзита может производиться в:
 - а) бегунах;
 - б) дырчатых вальцах;
 - в) глинорезке.
8. К свойствам затвердевшего глазурного покрытия относятся:
 - а) коэффициент Пуассона;
 - б) предел прочности при сжатии;
 - в) предел прочности при изгибе.
9. При какой температуре в процессе обжига керамики может происходить увеличение объема изделий в результате полиморфных переходов кварца:
 - а) 573 С°;
 - б) 1000 С°;

- в) 1250 С°.
9. Шелкография это метод:
- а) подготовки сырьевых материалов;
 - б) формования сырца;
 - в) декорирования изделий.
10. Количество воды, необходимое для получения теста нормальной формовочной влажности для бентонитовсоставляет:
- а) 28 - 35 %;
 - б) 35 - 45 %;
 - в) 15 – 25 %.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

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 эксплуатационные 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 угельный 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.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении

промежуточной аттестации

Экзамен проводится в традиционной форме устного ответа по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент не знает ответы на вопросы билета.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент демонстрирует общие знания без деталей.
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент отвечает на вопросы в полном объеме без собственных трактовок информации.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент отвечает на вопросы в полном объеме с собственной интерпретацией теоретических знаний.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Классификация керамических материалов и огнеупоров.	ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, самостоятельная работа, защита лабораторных работ, защита курсовой работы
2	Области применения высокотемпературных (ВТМ). Новые огнеупорные материалы.	ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, самостоятельная работа, защита лабораторных работ, защита курсовой работы
3	Основы технологии ВТМ.	ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, самостоятельная работа, защита лабораторных работ, защита курсовой работы
4	Технология стеновой керамики. Общая характеристика изделий стеновой керамики	ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, самостоятельная работа, защита лабораторных работ, защита курсовой работы
5	Сырьевые материалы для производства бытовой и строительной керамики.	ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, самостоятельная работа, защита лабораторных работ, защита курсовой работы
6	Технологические схемы получения фарфоровых масс. Обжиг изделий.	ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, самостоятельная работа, защита лабораторных работ, защита курсовой работы

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач

на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Основы технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов : Учебное пособие для вузов по специальности 24.03.24 «Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» и 26.10.01 «Технология художественной обработки материалов» / А. П. Зубехин, С. П. Голованова, Е. А. Яценко и др.; под ред. А. П. Зубехина. – Москва : Картэк, 2010. – 307 с. ISBN: 978-5-9901582-2-1

2. Козловский, Л.В. Биохимическая обработка минерального сырья : учебное пособие / Л.В. Козловский, П.В. Дякин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии тонкой технической керамики. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2009. - 57 с.

3. Циркониевые материалы. Фазовые преобразования и свойства : учебное пособие / В.И. Страхов, А.И. Арсирий, О.В. Карпинская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии стекла и общей технологии силикатов. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2011 – 92 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

<http://www.iprbookshop.ru>.

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

Информационные технологии

1. LibreOffice <https://ru.libreoffice.org/>
 2. Образовательный портал ВГТУ <https://old.education.cchgeu.ru/>.
- Интернет-ресурсы
1. БД ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com/>
 2. ЭБС IPRbooks <https://e.lanbook.com/>
 3. «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» <https://elibrary.ru/defaultx.asp?>
 4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». <https://biblioclub.ru/>
 - 5 <http://www.iprbookshop.ru>"
 - 6 <http://www.n-t.org> - Наука и техника.
 - 7 <http://www.rsl.ru> - Русская государственная библиотека

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Лаборатории исследования структурообразования искусственных композитов на кафедре химии и химической технологии материалов (ауд. 6413-6426).
2. Центр коллективного пользования ВГТУ.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Технология тугоплавких и обжиговых композитов» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета _____. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
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 лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	----------------------------------------------------------------------------