

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 27.06.2023 13:35:56
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Врио проректора по учебной
и методической работе
_____ Б.В. Пекаревский
« 25 » января 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
ТЕХНОЛОГИЯ КЕРАМИКИ И ОГНЕУПОРОВ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность программы бакалавриата

Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Факультет **химии веществ и материалов**

Кафедра **Химической технологии тугоплавких неметаллических
и силикатных материалов**

Санкт-Петербург

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

| | | |
|------------------------|---------|-------------------------------------|
| Должность разработчика | Подпись | Ученое звание, фамилия, инициалы |
| Доцент | | Данилович Д. П. |

Рабочая программа дисциплины «Технология керамики и огнеупоров» обсуждена на заседании кафедры химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов

протокол от 19 января 2021 № 4

Заведующий кафедрой

И. Б. Пантелеев

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химии веществ и материалов
протокол от 21 января 2021 № 4

Председатель

С. Г. Изотова

СОГЛАСОВАНО

| | | |
|---|--|-------------------|
| Руководитель направления подготовки «Химическая технология» | | М. В. Рутто |
| Директор библиотеки | | Т. Н. Старостенко |
| Начальник методического отдела учебно-методического управления | | Т. И. Богданова |
| Начальник учебно-методического управления | | С. Н. Денисенко |
| | | |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы..... | 5 |
| 3. Объем дисциплины..... | 5 |
| 4. Содержание дисциплины | |
| 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий..... | 6 |
| 4.2. Занятия лекционного типа..... | 6 |
| 4.3. Занятия семинарского типа..... | 7 |
| 4.3.2. Лабораторные занятия..... | 7 |
| 4.4. Самостоятельная работа..... | 8 |
| 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | 9 |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации..... | 9 |
| 7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины | 10 |
| 8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины..... | 11 |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины..... | 11 |
| 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине | |
| 10.1. Информационные технологии..... | 11 |
| 10.2. Программное обеспечение..... | 11 |
| 10.3. Базы данных и информационные справочные системы..... | 12 |
| 11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы | 12 |
| 12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья | 12 |

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения (дескрипторы) |
|---|---|---|
| ПК-1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции | ПК-1.3 Обеспечение технологического процесса производства керамики и огнеупоров с использованием технических средств для контроля параметров технологии и свойств сырья и продукции | Знать: основные технические средства для контроля параметров технологического процесса производства керамики и огнеупоров, свойств сырья и готовой продукции (ЗН-1); принципы изменения параметров технологического процесса производства керамики и огнеупоров в зависимости от свойств сырья и продукции (ЗН-2); Уметь: давать оценку основным параметрам сырья и готовой продукции для оперативного контроля технологического процесса (У-1); Владеть: методикой расчета основных показателей технологического процесса производства керамики и огнеупоров и требуемых запасов сырья (Н-1). |
| ПК-3 Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности | ПК-3.3 Проведение анализа сырья, материалов и керамики и огнеупоров с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности | Знать: основные виды и химический состав минерального сырья и керамических материалов (ЗН-3); Уметь: проводить различные виды химического и физико-химического анализа минерального сырья и керамических материалов (У-2); Владеть: методиками проведения анализа минерального сырья и керамических материалов с применением прикладных программных средств (Н-2). |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 образовательной программы бакалавриата (Б1.В.06) и изучается на 5 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Физика», «Математика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Химические и физико-химические методы анализа», «Кристаллохимия и кристаллография». Полученные в процессе изучения дисциплины «Технология керамики и огнеупоров» знания, умения и навыки, создающие теоретическую и практическую базу для профильных дисциплин, и могут быть использованы при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины

| Вид учебной работы | Всего, ЗЕ/академ. часов |
|--|----------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов) | 6/ 216 |
| Контактная работа с преподавателем: | 16 |
| занятия лекционного типа | 6 |
| занятия семинарского типа, в т.ч. | 10 |
| семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка) | 4(2) |
| лабораторные работы (в том числе практическая подготовка) | 6 (6) |
| курсовое проектирование (КР или КП) | – |
| КСР | 6 |
| другие виды контактной работы | – |
| Самостоятельная работа | 191 |
| Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе) | 2Кр |
| Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен) | Экзамен/9 |

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Занятия лекционного типа, академ. часы | Занятия семинарского типа, академ. часы | | Самостоятельная работа, академ. часы | Формируемые компетенции | Формируемые индикаторы |
|-------|---|--|---|---------------------|--------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | Семинары и/или практические занятия | Лабораторные работы | | | |
| 1. | Классификация керамических материалов и огнеупоров. | 1 | | 1 | 21 | ПК-1 | ПК-1.3 |
| 2. | Области применения высокотемпературных материалов (ВТМ). Новые огнеупорные материалы. | 1 | 1 | | 34 | ПК-3 | ПК-3.3 |
| 3. | Основы технологии ВТМ. | 1 | 1 | 1 | 34 | ПК-1 | ПК-1.3 |
| 4. | Технология стеновой керамики. Общая характеристика изделий стеновой керамики. | 1 | 1 | 2 | 34 | ПК-3 | ПК-3.3 |
| 5. | Сырьевые материалы для производства бытовой и строительной керамики. | 1 | | 1 | 34 | ПК-1 | ПК-1.3 |
| 6. | Технологические схемы получения фарфоровых масс. Обжиг изделий. | 1 | 1 | 1 | 34 | ПК-3 | ПК-3.3 |

4.2. Занятия лекционного типа

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | Инновационная форма |
|----------------------|--|-------------------|---------------------|
| 1. | <u>Классификация керамических материалов и огнеупоров.</u> 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. | 1 | Л |
| 2. | <u>Области применения высокотемпературных материалов (ВТМ). Новые огнеупорные материалы.</u> 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. | 1 | Л, ЛВ |
| 3. | <u>Основы технологии ВТМ.</u> Принципы построения технологии. Основные передельные технологии: подготовка сырьевых материалов, измельчение, приготовление формовочных масс, | 1 | Л |

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | Инновационная форма |
|----------------------|--|-------------------|---------------------|
| | формообразование, термическая обработка. Основы технологии кремнеземистых материалов, алюмосиликатных и глиноземистых, магнезиальных огнеупоров, цирконийсодержащих материалов. | | |
| 4. | <u>Технология стеновой керамики. Общая характеристика изделий стеновой керамики.</u> Государственные стандарты на изделия. Основные эксплуатационные свойства изделий, их зависимость от структуры материала. Принципиальные технологические схемы производства масс для стеновой керамики. Формование изделий. Сушка изделий. Физико-химические процессы в керамическом черепе при спекании грубой керамики. Технология облицовочных керамических плиток. Производство изделий санитарно-строительного назначения. | 1 | Л, ЛВ |
| 5. | <u>Сырьевые материалы для производства бытовой и строительной керамики.</u> 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. | 1 | Л, ЛВ |
| 6. | <u>Технологические схемы получения фарфоровых масс. Обжиг изделий.</u> 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. | 1 | Л, Э |

4.3. Занятия семинарского типа

4.3.1. Лабораторные занятия

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | | Примечания |
|----------------------|--|-------------------|--|------------|
| | | всего | в том числе на практическую подготовку | |
| 1 | <u>Классификация керамических материалов и огнеупоров.</u> Методы отбора средней пробы глинистых, каменистого сырья, суспензий. | 1 | 1 | |

| № раздела | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | | Приме чания |
|--------------|---|----------------------|---|----------------|
| | | | | |
| 3 | <u>Основы технологии ВТМ.</u> Дифференциально-термический анализ глинистого сырья. | 2 | 2 | |
| 4 | <u>Технология стеновой керамики. Общая характеристика изделий стеновой керамики.</u> Тиксотропия. Определение упрочнения глинистых масс. | | | |
| 4 | <u>Технология стеновой керамики. Общая характеристика изделий стеновой керамики.</u> Определение чувствительности глин и керамических масс к сушке. | 1 | 1 | |
| 4 | <u>Технология стеновой керамики. Общая характеристика изделий стеновой керамики.</u> Определение кислотостойкости керамических материалов. | | | |
| 5 | <u>Сырьевые материалы для производства бытовой и строительной керамики.</u> Дисперсионный анализ керамического сырья. | | | |
| 5 | <u>Сырьевые материалы для производства бытовой и строительной керамики.</u> Определение скорости набора керамического черепка. | 1 | 1 | |
| 6 | <u>Технологические схемы получения фарфоровых масс. Обжиг изделий.</u> Определение ЛКТР керамического черепка и глазури. | | | |
| 6 | <u>Технологические схемы получения фарфоровых масс. Обжиг изделий.</u> Определение влажности и плотности керамических суспензий и глазурей. | 1 | 1 | |

4.3.1. Практические занятия

| № раздела дисципли ны | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | | Иннова ционная форма |
|--------------------------------|---|----------------------|--|----------------------------|
| | | всего | в том числе на практическую подготовку | |
| 2. | Области применения высокотемпературных материалов (ВТМ). Новые огнеупорные материалы. | 1 | 1 | РД |
| 3. | Основы технологии ВТМ. | 1 | | КтСм |
| 4. | <u>Технология стеновой керамики. Общая характеристика изделий стеновой керамики.</u> | 1 | 1 | РД |
| 6 | Технологические схемы получения фарфоровых масс. Обжиг изделий. | 1 | | КтСм |

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

| № раздела дисциплины | Перечень вопросов для самостоятельного изучения | Объем, акад. часы | Форма контроля |
|----------------------|--|-------------------|------------------|
| 1 | Классификация огнеупоров по огнеупорности и плотности. История развития науки о высокотемпературных материалах. | 21 | Письменный опрос |
| 2 | Применение ВТМ в одной из областей техники. Нитевидные монокристаллы. Преимущества неформованных огнеупоров. | 34 | Письменный опрос |
| 3 | Принципы построения технологии огнеупоров. | 34 | Письменный опрос |
| 4 | Изучение стандартных методов и нормативных документов по определению основных свойств тонкой и строительной керамики. | 17 | Письменный опрос |
| 4 | Влияние химического состава газовой среды при обжиге строительной и тонкой керамики. | 17 | Письменный опрос |
| 5 | Взаимодействие глинистых минералов с водой. | 17 | Письменный опрос |
| 5 | Основные месторождения пластичного сырья в России и странах СНГ. | 17 | Письменный опрос |
| 6 | Изучение состава, кристаллического строения и свойств минералов и пород, используемых как новое и нетрадиционное сырье при производстве тонкой строительной керамики (карбонаты, фарфоровый камень, волластониты и др.). | 17 | Письменный опрос |
| 6 | История возникновения фарфора, развитие технологии, возникновение фарфорового производства в Европе и России. | 17 | Письменный опрос |

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения заданных элементов компетенций и комплектуется вопросами (заданиями) теоретического характера.

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня вопросов, приведенных в Приложении 1, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта экзаменационного билета:

Билет № 1

1. Основы технологии алюмосиликатных и глиноземистых огнеупоров.
2. Физико-химические процессы, происходящие при спекании фарфора.
3. Кварцевое сырье в составе масс и глазурей.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) печатные издания:

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.

б) электронные учебные издания

1. Стандартные методы исследования огнеупоров : учебное пособие / С.А. Суворов, Т.М. Сараева, И.А. Туркин и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии высокотемпературных материалов. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2008 – 76 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Пантелеев, И.Б. Теоретические основы технологии керамики : учебное пособие / И.Б. Пантелеев, Л.В. Козловский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии тонкой технической керамики. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2012. – 115 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. Пантелеев, И.Б. Химическая технология тонкой и строительной керамики: учебное пособие / И.Б. Пантелеев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии тонкой технической керамики. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2012. – 105 с. // СПбГТИ. Электронная

библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4. Суворов, С.А. Процессы разрушения, оптимизация свойств и выбор высокотемпературных наноструктурированных материалов. Учебное пособие / С.А. Суворов, В.В. Козлов, Н.В. Арбузова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии высокотемпературных материалов. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2013. – 133 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Учебный план, РПД и учебно-методические материалы - media.technolog.edu.ru
2. ЭБ "Библиотех" СПбГТИ(ТУ) (доступ к сайту библиотеки);
3. Информационно-справочные поисковые системы и БД в сети Интернет

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

1. СТО СПбГТИ(ТУ) 026-2016. Положение о бакалавриате./ СПбГТИ(ТУ). – Введ. с 01.01.2016.– СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2016.– 38 с.

2. СТП СПбГТИ 040-02. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования./ СПбГТИ(ТУ). – Введ. с 01.07.2002. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2002.– 7 с.

3. СТО СПбГТИ(ТУ) 020-2011. Виды учебных занятий. Лабораторные работы. Общие требования к организации и проведению занятий./ СПбГТИ(ТУ). – Введ. с 01.07.2011. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2011. – 21 с.

4. СТП СПбГТИ 048-2009. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению./ СПбГТИ(ТУ). – Введ. с 01.01.2010. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2009. – 6 с.

5. СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. Порядок организации и проведения зачётов и экзаменов./ СПбГТИ(ТУ). – Введ. с 01.06.2015. – СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2015. – 45 с.

6. СТО СПб ГТИ(ТУ) 018-2014 КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо готовить конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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. Планирование 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. 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.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office (Microsoft Excel, Microsoft Word)

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.

Реализация программы учебной дисциплины не предполагает наличия специализированного учебного кабинета при условии соответствия учебных кабинетов санитарным нормам, а его оборудования – изложенным ниже требованиям:

1. Учебная аудитория на 25 и более мест
2. Персональный компьютер.
3. Мультимедиа-проектор (разрешение не хуже 1024×758).
4. Стационарный или переносной проекционный экран.
5. Комплект презентаций и видеофильмов по дисциплине.

Лабораторные занятия проводятся в учебном кабинете, отвечающем санитарным нормам, а его оборудование – следующим требованиям:

1. Учебная аудитория на 25 и более мест
2. Персональные компьютеры для обучающихся.
3. Мультимедиа-проектор (разрешение не хуже 1024×758).
4. Стационарный или переносной проекционный экран.
5. Лаборатория, оснащенная необходимым лабораторным оборудованием.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Технология керамики и огнеупоров»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

| Индекс компетенции | Содержание | Этап формирования |
|--------------------|--|-------------------|
| ПК-1 | Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции | промежуточный |
| ПК-3 | Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности | промежуточный |

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Показатели сформированности (дескрипторы) | Критерий оценивания | Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов) | | |
|--|---|---|--|---|---|
| | | | «удовлетворительно» (пороговый) | «хорошо» (средний) | «отлично» (высокий) |
| ПК-1.3 Обеспечение технологического процесса производства керамики и огнеупоров с использованием технических средств для контроля параметров технологии и свойств сырья и продукции | Перечисляет основные технические средства для контроля параметров технологического процесса производства керамики и огнеупоров, свойств сырья и готовой продукции (ЗН-1) | Правильные ответы на вопросы № 1-5 к экзамену | Перечисляет основные технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойства сырья и готовой продукции с ошибками | Перечисляет основные технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойства сырья и готовой продукции без ошибок, но путается в терминологии | Описывает основные технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойства сырья и готовой продукции, хорошо ориентируется в химическом составе. Может применить эти знания для решения технологических задач. |
| | Называет принципы изменения параметров технологического процесса производства керамики и огнеупоров в зависимости от свойств сырья и продукции (ЗН-2); | Правильные ответы на вопросы № 4-10 к экзамену | Излагает основные принципы изменения параметров технологического процесса производства керамики и огнеупоров в зависимости от свойств сырья и продукции с ошибками | Перечисляет основные принципы изменения параметров технологического процесса производства керамики и огнеупоров в зависимости от свойств сырья с помощью наводящих вопросов. | Описывает безошибочно основные принципы изменения параметров технологического процесса производства керамики и огнеупоров в зависимости от свойств сырья, уверенно отвечает на дополнительные вопросы. |
| | Сопоставляет и делает выводы по оценке основных параметров сырья и готовой продукции для оперативного контроля технологического процесса (У-1) | Правильные ответы на вопросы № 11-24 к экзамену | Имеет представление об основных параметрах сырья и готовой продукции. Перечисляет основные методы оперативного контроля технологического процесса с ошибками. | Может сочетать теоретические методы оценки параметров сырья и готовой продукции и конкретные примеры оперативного контроля технологического процесса производства керамики и огнеупоров с помощью наводящих вопросов. | Способен самостоятельно представить схему оценки основных параметров сырья и готовой продукции для оперативного контроля технологического процесса производства керамики и огнеупоров, легко ориентируется в терминах. |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Показатели сформированности (дескрипторы) | Критерий оценивания | Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов) | | |
|---|--|---|---|---|---|
| | | | «удовлетворительно» (пороговый) | «хорошо» (средний) | «отлично» (высокий) |
| | Выполняет алгоритм расчёта основных показателей технологического процесса производства керамики и огнеупоров и требуемых запасов сырья (Н-1) | Правильные ответы на вопросы № 11-17 к экзамену | С ошибками формирует план проведения расчёта основных показателей технологического процесса производства керамики и огнеупоров и требуемых запасов сырья. | Формирует план проведения расчёта основных показателей технологического процесса производства керамики и огнеупоров и требуемых запасов сырья с небольшими подсказками преподавателя. | Способен сформировать план проведения расчёта основных показателей технологического процесса производства керамики и огнеупоров и требуемых запасов сырья с применением прикладных программных средств. |
| ПК-3.3 Проведение анализа сырья, материалов и керамики и огнеупоров с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности | Называет основные виды и химический состав минерального сырья и керамических материалов (ЗН-3) | Правильные ответы на вопросы № 18-25 к экзамену | Излагает основные виды и химический состав минерального сырья и керамических материалов с ошибками, путается в терминологии. | Перечисляет основные виды и химический состав минерального сырья и керамических материалов с небольшими подсказками преподавателя. | Описывает безошибочно основные виды и химический состав минерального сырья и керамических материалов, уверенно отвечает на дополнительные вопросы. |
| | Письменно излагает различные виды химического и физико-химического анализа минерального сырья и керамических материалов (У-2) | Правильные ответы на вопросы № 18-24 к экзамену | С ошибками излагает виды химического и физико-химического анализа минерального сырья и керамических материалов, путается в расчётных формулах. | Перечисляет основные виды химического и физико-химического анализа минерального сырья и керамических материалов с небольшими подсказками преподавателя. | Уверенно описывает основные виды химического и физико-химического анализа минерального сырья и керамических материалов, легко ориентируется в терминах. |
| | Выполняет алгоритм методик проведения анализа минерального сырья и керамических материалов с применением прикладных программных средств (Н-2) | Правильные ответы на вопросы № 26-33 к экзамену | Излагает основные методики проведения анализа минерального сырья и керамических материалов с ошибками, путается в терминологии | Перечисляет основные методики проведения анализа минерального сырья и керамических материалов с небольшими подсказками преподавателя. | Описывает безошибочно основные методики проведения анализа минерального сырья и керамических материалов, уверенно отвечает на дополнительные вопросы. |

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-1:

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 пределы 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.

б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-3:

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 уфельный 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.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы – до 45 мин.

4. Контрольные работы

Предлагается в письменной форме изложить отдельные темы по содержанию дисциплины.

Контрольная работа № 1

1. Муллитовая керамика на основе бокситов
2. Термостойкая керамика в системе сподумен-муллит

3. Высокглиноземистые керамические материалы, получаемые методом гидростатического прессования
4. Сравнительная характеристика технологии формования из полусухих и пластичных масс, применительно к производству фарфоровых изоляторов
5. Применение обожженных каолинов в производстве фарфора
6. Влияние химического и минералогического состава кристаллической и стекловидной фаз на электрические свойства фарфора
7. Виды глазурей и особенности их технологии в фарфоро-фаянсовом и плиточном производстве
8. Плавни, составы масс и их влияние на спекание керамики, используемой для производства плитки
9. Особенности химического состава и физико-химические свойства некоторых видов каолинов
10. Синтез муллита, методы формирования муллитовой керамики

Контрольная работа № 2

1. Растворимость каменистых составляющих в полевошпатовом расплаве при обжиге фарфора
2. Влияние синтезированного муллита на физико-механические свойства электротехнического фарфора
3. Применение гидростатического прессования в технологии электро-технических изделий
4. Особенности технологии современного производства костяного фарфора
5. Взаимодействие кварца, каолина, глинозема с расплавами полевого шпата
6. Способы декорирования в фарфорофаянсовом производстве
7. Влияние высокоактивного Al_2O_3 на технологические и структурно-механические свойства фарфора
8. Химический состав и физико-химические свойства некоторых видов беложгущихся глин
9. Выгорающие добавки для получения поризованного кирпича
10. Плавни и их влияние на спекание керамики, используемой для производства плитки
11. Модифицирование лицевого слоя двухслойного кирпича

Тестовые задания

1. Какой из этих компонентов кирпичной массы является выгорающей добавкой:

- а) витерит;
- б) стеклобой;
- в) древесные опилки;
- г) кварцевый песок.

2. Натриевый полевой шпат называется:

- а) микроклин;
- б) нефелин;
- в) ортоклаз;
- г) анортит;
- д) плагиоклаз;
- е) альбит.

3. Укажите основные фазы твердого фарфора _____

4. Установите соответствие между компонентом керамической массы и ее ролью:

| | |
|------------------|----------------------------------|
| 1 – каолин | А – пластичный компонент |
| 2 – полевоы шпат | Б – источник образования муллита |
| 3 – кварц | В – придает просвечиваемость |
| 4 – глина | Г – плавень |

ОТВЕТ 1 _____; 2 _____; 3 _____; 4 _____.

5. Установите правильную последовательность технологических операций при изготовлении глазурованной керамической плитки:

| | |
|-------|--|
| _____ | сушка шликера в БРС |
| _____ | нанесение глазури |
| _____ | приготовление шликера |
| _____ | политой обжиг |
| _____ | утельный обжиг |
| _____ | помол непластичных компонентов плиточной массы |
| _____ | полусухое прессование |

5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).