

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 02.11.2023 12:39:16  
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**

**ПРОИЗВОДСТВО КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки

**22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**

Направленность программы бакалавриата

**Материаловедение и технологии тугоплавких неметаллических материалов**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

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 «Производство керамических материалов» 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 «Материаловедение и технологии материалов»		М.В. Захарова
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
4.3.1. 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)
<p><b>ПК-2</b> Готов осуществлять выбор материалов и регулировать набор свойств готового продукта для условий эксплуатации изделий</p>	<p><b>ПК-2.2</b> Выбор сырьевых материалов и регулирование набора свойств керамических материалов</p>	<p><b>Знать:</b> основные свойства сырьевых материалов для производства керамических материалов (ЗН-1); принципы регулирования свойств керамических материалов технологическими приёмами (ЗН-2);</p> <p><b>Уметь:</b> проводить различные виды химического и физико-химического анализа минерального сырья и керамических материалов (У-1);</p> <p><b>Владеть:</b> методиками проведения анализа минерального сырья и керамических материалов для сопоставления зависимостей свойств готовой продукции (Н-1).</p>
<p><b>ПК-3</b> Способен осуществлять сбор и обработку информации о существующих типах и марках современных материалов, их структуре и свойствах, анализировать и использовать ее для решения поставленных задач</p>	<p><b>ПК-3.3</b> Решение поставленных технологических задач на основе сбора и анализа информации о структуре и свойствах керамических материалов</p>	<p><b>Знать:</b> основные свойства керамических материалов (ЗН-3); параметры структуры керамических материалов (ЗН-4);</p> <p><b>Уметь:</b> критически анализировать информацию о структуре и свойствах керамических материалов (У-3);</p> <p><b>Владеть:</b> методикой сбора и поиска информации о существующих типах и марках керамических материалов, их структуре и свойствах (Н-2).</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 образовательной программы бакалавриата (Б1.В.05) и изучается на 4 курсе в 7 семестре.

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 «Производство керамических материалов» 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>7/ 252</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>112</b>
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	72
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	–
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	72 (26)
курсовое проектирование (КР или КП)	–
КСР	4
другие виды контактной работы	–
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>104</b>
<b>Форма текущего контроля</b>	–
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен/36</b>

#### 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.	2			4	ПК-2	ПК-2.2
2.	Области применения высокотемпературных материалов (ВТМ). Новые огнеупорные материалы.	8		12	16	ПК-3	ПК-3.3
3.	Основы технологии ВТМ.	4		8	16	ПК-2	ПК-2.2
4.	Технология стеновой керамики. Общая характеристика изделий стеновой керамики.	4		12	16	ПК-3	ПК-3.3
5.	Сырьевые материалы для производства бытовой и строительной керамики.	6		8	16	ПК-2	ПК-2.2
6.	Технологические схемы получения фарфоровых масс. Обжиг изделий.	12		32	36	ПК-3	ПК-3.3

##### 4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. 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.	2	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.	8	Л, ЛВ
3.	<u>Основы технологии ВТМ.</u> Принципы построения технологии. Основные передель технологии: подготовка сырьевых материалов,	4	Л

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	измельчение, приготовление формовочных масс, 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.	4	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.	6	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.	12	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	
2	<u>Классификация керамических материалов и огнеупоров.</u> Методы отбора средней пробы глинистых, каменистого сырья, суспензий.	16		

№ раздела	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
3	<u>Основы технологии ВТМ.</u> Дифференциально-термический анализ глинистого сырья.	10	6	
4	<u>Технология стеновой керамики. Общая характеристика изделий стеновой керамики.</u> Тиксотропия. Определение упрочнения глинистых масс.	4	2	
4	<u>Технология стеновой керамики. Общая характеристика изделий стеновой керамики.</u> Определение чувствительности глин и керамических масс к сушке.	3	2	
4	<u>Технология стеновой керамики. Общая характеристика изделий стеновой керамики.</u> Определение кислотостойкости керамических материалов.	5	2	
5	<u>Сырьевые материалы для производства бытовой и строительной керамики.</u> Дисперсионный анализ керамического сырья.	5	2	
5	<u>Сырьевые материалы для производства бытовой и строительной керамики.</u> Определение скорости набора керамического черепка.	5	2	
6	<u>Технологические схемы получения фарфоровых масс. Обжиг изделий.</u> Определение ЛКТР керамического черепка и глазури.	12	5	
6	<u>Технологические схемы получения фарфоровых масс. Обжиг изделий.</u> Определение влажности и плотности керамических суспензий и глазурей.	12	5	

#### 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.	8	Устный или письменный опрос
2	Применение ВТМ в одной из областей техники. Нитевидные монокристаллы. Преимущества неформованных огнеупоров.	16	Устный или письменный опрос
3	Принципы построения технологии огнеупоров.	16	Устный или письменный опрос
4	Изучение стандартных методов и нормативных документов по определению основных свойств тонкой и строительной керамики.	8	Устный или письменный опрос
4	Влияние химического состава газовой среды при	8	Устный или

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
	обжиге строительной и тонкой керамики.		письменный опрос
5	Взаимодействие глинистых минералов с водой.	8	Устный или письменный опрос
5	Основные месторождения пластичного сырья в России и странах СНГ.	8	Устный или 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.).	16	Устный или письменный опрос
6	История возникновения фарфора, развитие технологии, возникновение фарфорового производства в Европе и России.	16	Устный или 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
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы технологии алюмосиликатных и глиноземистых огнеупоров.</li> <li>2. Физико-химические процессы, происходящие при спекании фарфора</li> <li>3. Каолин. Строение кристаллической решетки каолинита и отношение его к нагреванию.</li> </ol>

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. Страхов, В.И. 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. – 114 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. – 104 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](http://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.

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. 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.

### **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 «Производство керамических материалов»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
<b>ПК-2</b>	Готов осуществлять выбор материалов и регулировать набор свойств готового продукта для условий эксплуатации изделий	промежуточный
<b>ПК-3</b>	Способен осуществлять сбор и обработку информации о существующих типах и марках современных материалов, их структуре и свойствах, анализировать и использовать ее для решения поставленных задач	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)
<b>ПК-2.2</b> Выбор сырьевых материалов и регулирование набора свойств керамических материалов	<b>Называет</b> основные свойства сырьевых материалов для производства керамических материалов (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы № 1-4 к экзамену	Называет основные свойства сырьевых материалов для производства керамических материалов с ошибками	Называет основные свойства сырьевых материалов и приводит примеры производства керамических материалов, но путается в терминологии	Уверенно называет основные свойства сырьевых материалов и приводит примеры производства керамических материалов, может применить эти знания для решения технологических задач
	<b>Перечисляет</b> основные принципы регулирования свойств керамических материалов технологическими приёмами (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы № 5-9 к экзамену	Имеет нечёткое представление об основных принципах регулирования свойств керамических материалов технологическими приёмами, перечисляет их с ошибками	Имеет представление об основных принципах регулирования свойств керамических материалов технологическими приёмами, перечисляет их с помощью наводящих вопросов	Способен самостоятельно представить схему регулирования свойств керамических материалов технологическими приёмами, легко ориентируется в терминах
	<b>Объясняет</b> , как провести различные виды химического и физико-химического анализа минерального сырья и керамических материалов (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 10-13 к экзамену	Объясняет, как провести различные виды химического и физико-химического анализа минерального сырья и керамических материалов с ошибками	Объясняет, как провести различные виды химического и физико-химического анализа минерального сырья и керамических материалов с помощью наводящих вопросов	Уверенно описывает проведение различных видов химического и физико-химического анализа минерального сырья и керамических материалов
	<b>Демонстрирует</b> методику проведения анализа минерального сырья и керамических материалов для сопоставления зависимостей свойств готовой продукции (Н-1)	Правильные ответы на вопросы № 14-17 к экзамену	С ошибками излагает план проведения анализа минерального сырья и керамических материалов для сопоставления зависимостей свойств готовой продукции	Формирует план проведения анализа минерального сырья и керамических материалов для сопоставления зависимостей свойств готовой продукции с небольшими подсказками преподавателя	Способен самостоятельно сформировать план проведения анализа минерального сырья и керамических материалов для сопоставления зависимостей свойств готовой продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ПК-3.3</b> Решение поставленных технологических задач на основе сбора и анализа информации о структуре и свойствах керамических материалов	<b>Называет</b> основные свойства керамических материалов (ЗН-3)	Правильные ответы на вопросы № 18-21 к экзамену	Называет основные свойства керамических материалов с ошибками	Называет основные свойства керамических материалов и обработки материалов с небольшими подсказками преподавателя	Уверенно называет основные свойства керамических материалов и обработки материалов, легко ориентируется в терминах
	<b>Перечисляет</b> параметры структуры керамических материалов (ЗН-4)	Правильные ответы на вопросы № 22-26 к экзамену	Перечисляет параметры структуры керамических материалов с ошибками	Перечисляет параметры структуры керамических материалов с небольшими подсказками преподавателя	Уверенно перечисляет параметры структуры керамических материалов для достижения заданного комплекса свойств
	<b>Анализирует письменно</b> информацию о структуре и свойствах керамических материалов (У-3)	Правильные ответы на вопросы № 27-30 к экзамену	Анализирует письменно информацию о структуре и свойствах керамических материалов с ошибками	Анализирует письменно информацию о структуре и свойствах керамических материалов с небольшими подсказками преподавателя	Уверенно поясняет анализ информации о структуре и свойствах керамических материалов для осуществления инновационного технологического процесса
	<b>Демонстрирует</b> методику сбора и поиска информации о существующих типах и марках керамических материалов, их структуре и свойствах (Н-2)	Правильные ответы на вопросы № 31-33 к экзамену	Демонстрирует методику сбора и поиска информации о существующих типах и марках керамических материалов, их структуре и свойствах с ошибками	Демонстрирует методику сбора и поиска информации о существующих типах и марках керамических материалов, их структуре и свойствах с небольшими подсказками преподавателя	Уверенно выполняет алгоритм сбора и поиска информации о существующих типах и марках керамических материалов, их структуре и свойствах для достижения заданного комплекса свойств

**3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**  
**а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ПК-2:**

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 знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по 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. Полевое шпатовое 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. 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»).