

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
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СИЛИКАТНЫХ 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		Доцент Вихман С.В.
Доцент		Доцент Воронков М.Е.
Доцент		Доцент Тагильцева Н.О.

Рабочая программа дисциплины «Технологическое оборудование силикатных материалов» обсуждена на заседании кафедры химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов
протокол от 19.01.2021 № 4
Заведующий кафедрой

И.Б. Пантелеев

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химии веществ и материалов
протокол от 21.01.2021 № 5

Председатель

С.Г. Изотова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Материаловедение и технологии материалов»		Н.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	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	05
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	06
4.2. Занятия лекционного типа.....	06
4.3. Занятия семинарского типа.....	08
4.3.1. Семинары, практические занятия	08
4.3.2. Лабораторные занятия.....	09
4.4. Самостоятельная работа.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	10
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	11
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	13
10.2. Программное обеспечение.....	13
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	13
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	14

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 ¹	Код и наименование индикатора достижения компетенции ²	Планируемые результаты обучения (дескрипторы) ³
ПК-1 Способен создавать и осуществлять инновационные (перспективные) технологические процессы получения и обработки материалов для достижения заданного комплекса свойств	ПК-1.2 Подбор технологического оборудования для создания инновационного технологического процесса отрасли	Знать: - виды и принципы действия основного технологического оборудования (ЗН-1); - основные виды средств контроля параметров технологического процесса для достижения заданного комплекса свойств силикатных материалов (ЗН-2); Уметь: обосновать выбор марки оборудования для создания и осуществления инновационного (перспективного) технологического процесса силикатных материалов (У-1); Владеть: навыками выбора и адаптации к инновационному (перспективному) технологическому процессу необходимой модели оборудования (Н-1).

¹ Содержание и номер компетенции в точности соответствует ФГОС ВО и отображается в матрице компетенций для конкретной дисциплины

² Код индикатора присваивается руководителем направления подготовки, отображается в матрице компетенции и доводится разработчикам РПД. Повторение кодов индикаторов для конкретной компетенции, реализуемой разными дисциплинами, не допускается

³ Дескрипторы переносятся из матрицы компетенций без смены формулировок

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологическое оборудование силикатных материалов» относится к формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата (Б1.В.ДВ.01.01) и является дисциплиной по выбору. Дисциплина 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». Полученные в процессе изучения дисциплины «Технологическое оборудование силикатных 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
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/ 180
Контактная работа с преподавателем:	80
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	36 (18)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	–
курсовое проектирование (КР или КП)	–
КСР	8
другие виды контактной работы	–
Самостоятельная работа	64
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	–
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен/36

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.	Теоретические основы измельчения	2	-	-	8	ПК-1	ПК-1.2
2.	Оборудование для измельчения материалов	8	8	-	10	ПК-1	ПК-1.2
3.	Оборудование для классификации порошков	4	4	-	10	ПК-1	ПК-1.2
4.	Транспортировка, дозирование и хранение сырья и полуфабрикатов	4	4	-	10	ПК-1	ПК-1.2
5.	Смесители	6	8	-	8	ПК-1	ПК-1.2
6.	Оборудование для формования изделий	12	12	-	18	ПК-1	ПК-1.2

4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Иновационная форма
1.	Структура производств тугоплавких неметаллических материалов. Типовые технологические схемы. Общие требования к технологическому оборудованию. Номенклатура технологического оборудования. Основные направления совершенствования оборудования и технологических процессов.	2	Л
2.	Измельчение материалов. Теоретические основы измельчения материалов: поверхностная, объемная, обобщающая теории измельчения. Работа и степень измельчения. Параметры операции измельчения. Поверхностно-активные вещества и их влияние на процесс измельчения. Требования, предъявляемые к оборудованию для измельчения материалов. Дробилки (щёковые, конусные, валковые, молотковые, стругачи). Бегуны. Мельницы (шаровые, вибрационные, струйные, дезинтеграторы). Конструкция и принцип работы. Технологический расчет.	8	Л, ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	Технологические возможности дробилок и мельниц, области их применения. Схемы компоновки оборудования. Оборудование для сверхтонкого измельчения. Правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда при работе на дробильно-помольном оборудовании.		
3.	Классификация порошков. Параметры операции разделения частиц материалов по крупности. Требования, предъявляемые к классификаторам. Типы классификаторов (механические, гидравлические, воздушные, магнитные, электромагнитные). Конструкция и принцип работы. Технологический расчет. Технологические возможности классификаторов и области их применения. Схемы компоновки механических классификаторов. Очистка газов от пыли, пылеулавливание. Параметры операции очистки. Конструкция и принцип работы циклонов и фильтров. Обезвоживание суспензий. Оборудование для обезвоживания масс. Фильтр-прессы. Конструкция и принцип работы распылительных сушилок. Правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда при работе на классификационном и сушильном оборудовании.	4	Л, ЛВ
4.	Транспортировка, дозирование и хранение сырья и материалов. Конструкции и принципы работы транспортного оборудования для перемещения порошковых, кусковых и штучных грузов. Пневмотранспорт. Насосы для перекачки жидких масс. Конструкции и принципы работы питателей и дозаторов. Бункера и складские помещения. Технологические возможности различных видов транспортного оборудования, питателей и дозаторов. Требования, предъявляемые к транспортному оборудованию, питателям и дозаторам, бункерам и складским помещениям. Правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда при работе на транспортном оборудовании, в бункерном и складском хозяйстве.	4	Л, ЛВ
5.	Смешение материалов. Параметры операции смешения. Требования, предъявляемые к оборудованию для смешивания материалов.	6	Л, ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	Машины для приготовления сухих, пластичных и жидких смесей. Технологический расчет. Конструкция и принцип работы. Технологические возможности смесителей для сухих и пластичных масс. Интенсивные смесители. Правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда при работе на смесительном оборудовании.		
6.	Формование изделий. Параметры операции формования. Требования, предъявляемые к оборудованию для формования изделий. Оборудование для формования изделий из полусухих и пластичных масс. Конструкция и принцип работы гидравлических, механических, фрикционных и ленточных прессов, их технологические возможности. Технологический расчет. Схемы компоновки прессов. Оборудование для холодного и горячего изостатического прессования, одноосного горячего и электро-импульсного прессования. Правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда при работе на формовочном оборудовании.	12	Л, Э

4.3. Занятия семинарского типа

4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
2	Влияние типа мельницы, условий и параметров процесса измельчения на зерновой состав продукта и скорость измельчения.	4	2	
2	Характеристики порошков: зерновой состав; удельная поверхность; насыпная плотность. Построение кривой измельчения.	4	2	ДИ, РИ
3	Ситовый анализ порошков. Седиментационный анализ суспензий	4	2	КтСм
4	Весовое и объемное дозирование. Сравнение точности.	4	2	
5	Приготовление пластичных масс.	4	2	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
	Определение влагосодержания, пластической прочности, предела текучести, деформационных характеристик массы.			
5	Смешивание компонентов шихт, приготовление формовочных масс насыпная плотность, влажность, угол естественного откоса, кинетика смешения, качество смешения.	4	2	
6	Формование полусухих масс Определение параметров формования и свойства сырца: коэффициент сжатия прессовки; влажность сырца; плотность и прочность сырца в зависимости от параметров формования; оценка качества отформованных образцов.	4	2	КрСт
6	Пластическое формование. Плотность и прочность сырца в зависимости от параметров формования; оценка качества отформованных образцов.	4	2	АТД
6	Формование литьем в пористые формы. Оценка качества формовок. Воздушная усадка.	4	2	Тр

4.3.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Основные направления совершенствования оборудования и технологических процессов технологии высокотемпературных неметаллических материалов.	8	Устный или письменный опрос
2	Технологические возможности дробилок и мельниц, области их применения. Специальное оборудование для измельчения.	10	Устный или письменный опрос
3	Физические эффекты, применяемые при разделении частиц разной крупности. Сравнение классификаций дисперсности по ГОСТ, FEPA, ISO, ANSI, DIN, ASTM	10	Устный или письменный опрос
4	Механизация транспортных операций.	10	Устный или

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
	Пневмотранспорт. гравитационные самотечные устройства, аэрожелобы, ленточные, шагающие подвесные грузонесущие транспортеры. Насосы для перекачки жидких масс. Обезвоживание суспензий. Требования к оборудованию для обезвоживания. Фильтр-прессы		письменный опрос
5	Интенсивные смесители. Конструкция турбинных смесителей, микросмесителей, принцип действия, производительность.	8	Устный или письменный опрос
6	Вибрационное формование. Принцип осуществления, оборудование, технологические возможности. Машины и оборудование для формования крупногабаритных изоляторов. Изостатические прессы. Принципы действия, конструкции, производительность.	18	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 два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу – до 30 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1
<p>1. Основные направления совершенствования оборудования и технологических процессов.</p> <p>2. Очистка газов от пыли, пылеулавливание. Параметры операции очистки. Пылеосадительные устройства: циклон, батарейный циклон, рукавный фильтр, электрофильтр. Предъявляемые требования.</p>

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»⁴.

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

а) печатные издания:

1. Введение в нанотехнологию: учебник / В.И. Марголин, В.А. Жабрев, Г.Н. Лукьянов, В.А. Тупик. – Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 464 с. – ISBN 978-5-9963-2378-4.

2. Основы материаловедения, коррозии и технологии материалов: учебное пособие / М.М. Сычев, В.Н. Коробко, Т.В. Лукашова, С.В. Мякин. – Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2011. – 94 с.

3. Научные основы нанотехнологий и новые приборы: учебник - монография / Брайдсон, Рик и др. ; под ред. Р. Келсалла, А. Хамли, М. Геогегана ; пер. с англ. А. Д. Калашникова. - Долгопрудный, Московская обл. : Интеллект, 2011. - 527 с. – ISBN 978-5-91559-048-8.

4. Вихман, С.В. Физико-химические основы технологии наноструктурированных конструкционных керамических материалов : методические указания к лабораторным работам / С. В. Вихман, О. А. Кожевников. – Министерство образования и науки Российской Федерации Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии тонкой технической керамики. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2012. – 47 с.

5. Основы нанотехнологии: учебник / Н.Т. Кузнецов, В.М. Новоторцев, В.А. Жабрев, В.И. Марголин. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 397 с. – ISBN: 978-5-9963-0853-8.

б) электронные учебные издания:

1. Орданьян, С.С. Проектирование состава, структуры и свойств керамических конструкционных наноматериалов: учебное пособие / С.С. Орданьян, А.Е. Кравчик. – Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии тонкой технической керамики. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2014. – 84 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Орданьян, С.С. Технология наноструктурированных керамических материалов. Новые керамические инструментальные материалы : учебное пособие / С.С. Орданьян, 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), 2014. – 86 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4. Орданьян, С.С. Теоретические основы управляемого спекания наноструктурных материалов : учебное пособие / С.С. Орданьян, 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), 2014. – 33 с. //

⁴ Для промежуточной аттестации в форме зачёта – «зачёт».

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

5. 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.

6. 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.

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 СПб ГТИ(ТУ) 018-2014 КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.
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; 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. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, требующих запоминания и необходимых для освоения следующих разделов учебной дисциплины. Для расширения и углубления знаний по учебной дисциплине необходимо активно использовать информационные ресурсы сети Интернет.

Для работы на практических 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 обеспечение⁵.

- 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 программы⁶.

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.

Практические 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 В разделе отображаются комплекты лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для обеспечения дисциплины

⁶ В разделе отображается состав помещений, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой по дисциплине, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

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 «Технологическое оборудование силикатных материалов»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание ⁷	Этап формирования ⁸
ПК-1	Способен создавать и осуществлять инновационные (перспективные) технологические процессы получения и обработки материалов для достижения заданного комплекса	промежуточный

⁷ **Жирным шрифтом** выделяется та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты не выделяются).

⁸ Этап формирования компетенции выбирается по п. 2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие)

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-1.2 Подбор технологического оборудования для создания инновационного технологического процесса отрасли	Перечисляет виды и принципы действия основного технологического оборудования (ЗН-1);	Правильные ответы на вопросы № 1-6 к экзамену	Называет общие требования к технологическому оборудованию, номенклатуру технологического оборудования, основные направления совершенствования оборудования и технологических процессов.	Перечисляет теоретические основы и способы измельчения материалов, механизмы измельчения твердых тел, требования, предъявляемые к оборудованию для измельчения материалов.	Записывает формулы для расчета параметров работы шаровых мельниц, рассказывает устройство и принцип действия молотковых дробилок, молотковых и струйных мельниц, помольных бегунов, машин для дробления и помола глины, оборудования для сверхтонкого измельчения.
	Называет основные виды средств контроля параметров технологического процесса для достижения заданного комплекса свойств силикатных материалов (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы № 7-14 к экзамену	Выполняет расчеты по выбору технологического оборудования при проектировании технологических процессов	Выбирает оптимальные варианты технологических переделов, оборудования, сырья и полуфабрикатов.	Перечисляет закономерности и этапы разработки и проектирования технологических линий производства тугоплавких неметаллических материалов.
	Объясняет выбор марки оборудования для создания и осуществления инновационного (перспективного) технологического процесса силикатных материалов (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 15-30 к экзамену	Перечисляет правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда при работе на дробильно-помольном оборудовании.	Называет назначение, устройство и принцип действия щёковых, валковых, конусных дробилок, вибрационных мельниц.	Осуществляет оптимальный выбор дробильно-помольного оборудования и называет методы расчета производительности машин для измельчения материалов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Показывает навыки выбора и адаптации к инновационному (перспективному) технологическому процессу необходимой модели оборудования (Н-1).	Правильные ответы на вопросы № 31-48 к экзамену	Демонстрирует знания способов формования изделий, требования, предъявляемые к оборудованию для формования изделий, основные конструктивные параметры прессового оборудования.	Решает задачи оптимального выбора формовочного оборудования, показывает владение принципами расчета производительности прессов.	Решает задачи оптимального выбора оборудования для формования изделий из пластичных масс, оборудование для холодного и горячего изостатического прессования, одноосного горячего и электроимпульсного прессования.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-1:

1. Общие требования к технологическому оборудованию. Номенклатура технологического оборудования.
2. Основные направления совершенствования оборудования и технологических процессов
3. Теоретические основы измельчения материалов. Поверхностная, объемная и обобщающая теории измельчения. Работа и степень измельчения.
4. Способы измельчения материалов. Механизмы измельчения твердых тел. Роль ПАВ в процессе измельчения.
5. Классификация машин для измельчения материалов. Требования, предъявляемые к оборудованию для измельчения материалов. Расчет производительности.
6. Шаровые мельницы периодического и непрерывного действия. Параметры работы шаровых мельниц. Критическое и оптимальное число оборотов. Коэффициент загрузки.
7. Принцип действия, функциональные элементы, достоинства и недостатки конструкции классификаторов, области применения.
8. Классификация порошков. Физические эффекты, применяемые при разделении частиц разной крупности.
9. Параметры операции разделения частиц материалов по крупности. Технологический расчет.
10. Конструкции и принципы работы транспортного оборудования для перемещения порошковых, кусковых и штучных грузов.
11. Типы бункеров и складских помещений. Компоновочные решения.
12. Смешение материалов. Критерии выбора машин для смешения сухих, пластичных и жидких масс. Требования к процессу смешения порошкообразных материалов.
13. Основные конструктивные параметры смесителей. Принцип расчета производительности.
14. Расчет конструктивных параметров смесительных бегунов: угол захвата, соотношение между диаметром катка и размером куска материала, расстояние между катками и их масса, число оборотов чаши.
15. Формование изделий. Способы формования. Требования, предъявляемые к оборудованию для формования изделий.
16. Основные конструктивные параметры прессового оборудования. Принципы расчета производительности прессов.
17. Устройство и принцип действия молотковых дробилок.
18. Устройство и принцип действия молотковых и струйных мельниц.
19. Помольные бегуны. Оборудование для дробления и помола глины.
20. Оборудование для сверхтонкого измельчения: планетарные и бисерные мельницы, аттриторы.
21. Правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда при работе на дробильно-помольном оборудовании.
22. Оборудование для воздушной сортировки: комбинированный сепаратор, проточный сепаратор.
23. Оборудование для обезвоживания суспензий и масс. Фильтр-прессы.
24. Конструкция и принцип работы распылительных сушилок.
25. Правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной

безопасности и норм охраны труда при работе на классификационном и сушильном оборудовании.

26. Правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда при работе на транспортном оборудовании, в бункерном и складском хозяйстве.

27. Машины и устройства для перемешивания и поддержания во взвешенном состоянии жидких масс: лопастные мешалки, пропеллерные мешалки, мешалки с использованием сжатого воздуха.

28. Правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда при работе на смесительном оборудовании.

29. Оборудование для формования изделий из пластичных масс. Ленточные прессы, Допрессовочные прессы. Оборудование для формования крупногабаритных изделий.

30. Оборудование для холодного и горячего изостатического прессования.

31. Одноосное горячее и электро-импульсное прессование.

32. Правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда при работе на формовочном оборудовании.

33. Назначение, устройство и принцип действия щёковых дробилок. Классификация щёковых дробилок.

34. Назначение, устройство и принцип действия валковых дробилок. Классификация валковых дробилок по степени измельчения, по конструкции валков. Камневыделительные вальцы.

35. Назначение, устройство и принцип действия конусных дробилок. Конусные инерционные дробилки.

36. Назначение, устройство и принцип действия вибрационных мельниц. Эксцентриковые и инерционные вибромельницы.

37. Оборудование для механической сортировки материалов. Грохоты. Схемы компоновки механических классификаторов.

38. Сита. Классификация сеток по ГОСТ, FEPA, ISO, ANSI, DIN, ASTM

39. Оборудование для магнитной сортировки материалов: электромагнитный грохот, питатель с электромагнитным барабаном, электромагнитный барабан, электромагнитный фильтр-сепаратор.

40. Очистка газов от пыли, пылеулавливание. Параметры операции очистки. Пылеосадительные устройства: циклон, батарейный циклон, рукавный фильтр, электрофильтр. Предъявляемые требования.

41. Механизация транспортных операций. Пневмотранспорт, гравитационные самотечные устройства, аэрожелобы.

42. Насосы для перекачки жидких масс

43. Назначение, устройство, принцип действия, элементы конструкции питателей и дозаторов.

44. Назначение, принцип действия, конструктивные особенности смесительных бегунов и бегунковых смесителей.

45. Назначение, принцип действия машин для смешивания сухих и пластичных материалов: лопастные смесители, смесители со сложным движением смешиваемого материала. Смесители с пароувлажнением.

46. Оборудование для формования изделий из полусухих масс. Конструкция, принципы действия и технологические возможности гидравлических, механических, фрикционных прессов.

47. Вибрационное формование. Принцип осуществления, оборудование, технологические возможности.

48. Оборудование для литья из шликеров. Поточные линии литья изделий из водных шликеров. Горячее литье.

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

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»). При этом «удовлетворительно» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.