

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 28.06.2023 11:09:41
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

« 26 » января 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ТУГОПЛАВКИХ
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ И СИЛИКАТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность программы бакалавриата

Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных 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 в производстве тугоплавких неметаллических и 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 «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	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.....	07
4.3. Занятия семинарского типа.....	08
4.3.1. Семинары, практические занятия	08
4.3.2. Лабораторные занятия.....	10
4.4. Самостоятельная работа.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	11
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	12
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	14
10.2. Программное обеспечение.....	14
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	14
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	14
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	15

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-2 Способен принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	ПК-2.2 Разработка технологического процесса с использованием технических средств контроля параметров технологического процесса и выбора технологического оборудования	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 в зависимости от типа технологической операции и свойств сырья (У-1); Владеть: навыками выбора и адаптации к 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 в производстве тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 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», «Физическая химия», «химические и физико-химические методы анализа». Полученные в процессе изучения дисциплины «Технологическое оборудование в производстве тугоплавких неметаллических и 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. Дисциплина является профильной и продолжает общетеоретическую и техническую подготовку бакалавров.

3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/ 180
Контактная работа с преподавателем:	108
занятия лекционного типа	72
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	–
другие виды контактной работы	–
Самостоятельная работа	36
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.	Оборудование для измельчения материалов. Виды измельчителей. Дробилки. Мельницы. Конструкция, принцип действия, производительность	8	4	-	4	ПК-2	ПК-2.2
2.	Машины для сортировки. Разделение, просеивание через сита, решета, колосники. Конструкция, принцип действия, производительность.	8	4	-	4	ПК-2	ПК-2.2
3.	Машины для смешивания материалов. Конструкция, принцип действия, производительность.	8	4	-	4	ПК-2	ПК-2.2
4.	Оборудование для пластического формования. Конструкция, принцип действия, производительность.	8	4	-	4	ПК-2	ПК-2.2
5.	Прессовое оборудование. Гидравлические ручные и автоматические прессы. Конструкция, принцип действия, производительность.	8	4	-	4	ПК-2	ПК-2.2
6.	Теплотехническое оборудование. Вакуумные и газонаполненные печи периодического действия косвенного нагрева.	8	4	-	4	ПК-2	ПК-2.2
7.	Механизация транспортных операций в основном производстве	8	4	-	4	ПК-2	ПК-2.2
8.	Проектирование цехов основных производств и вспомогательных процессов	8	4	-	4	ПК-2	ПК-2.2
9.	Проектирование мероприятий, обеспечивающих безопасные условия труда, охрану окружающей среды	8	4	-	4	ПК-2	ПК-2.2

4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1.	<u>Оборудование для измельчения материалов</u> Расчет углов захвата, величины рабочих органов, степени измельчения и производительности дробилок, валковых, роликотельцевых, шаротельцевых мельниц и бегунов	8	Л
2.	<u>Машины для сортировки материалов</u> Разделение, просеивание через сита, решета, колосники Решета и сита. Колосниковые грохоты. Плоские качающиеся грохоты. Вибрационные грохоты. Электромагнитные вибрационные грохоты. Барабанные грохоты. Назначение, конструкция. Технические характеристики грохотов. Разделение под действием гравитационных сил. Оборудование для магнитной сортировки.	8	Л, ЛВ
3.	<u>Машины для смешивания материалов</u> Общие сведения о процессах перемешивания и классификация смесительных машин. Лопастные смесители непрерывного действия. Одновальные смесители. Двухвальные прямоточные и противоточные смесители. Машины и устройства для перемешивания и поддержания во взвешенном состоянии жидких масс. Планетарные мешалки. Пропеллерные мешалки. Лопастные мешалки.	8	Л, ЛВ
4.	<u>Оборудование для пластического формования</u> Безвакуумные ленточные прессы. Назначение и классификация. Безвакуумные лопастные ленточные прессы. Элементы конструкции. Работа. Конструктивные и технологические параметры деталей и узлов ленточных лопастных прессов. Технические характеристики. Вакуумные ленточные прессы. Массомялки. Конструкция, работа. Технические характеристики вакуум-прессов	8	Л, ЛВ
5.	<u>Прессовое оборудование</u> Назначение, конструкция и устройство гидравлических, пневматических и механических прессов. Технические характеристики.	8	Л, ЛВ
6.	<u>Теплотехническое оборудование</u> Вакуумные и газонаполненные печи периодического действия косвенного нагрева. Конструкция печей: камерные, шахтные, элеваторные, колпаковые. Теплоизоляция печей.	8	Л, Э

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	Токоподводы. Конструкция и материал нагревателей. Назначение и устройство форвакуумных и диффузионных насосов.		
7.	<u>Механизация транспортных операций в основном производстве</u> Механизация транспортных операций в основном производстве. Транспортирующее оборудование: гравитационные самотечные устройства, аэрожелобы, ленточные конвейеры, шагающие конвейеры, подвесные грузонесущие конвейеры. Механизация погрузо-разгрузочных работ. Механизация транспортных операций в основном производстве в т. ч. по удалению отходов.	8	Л, ЛВ
8.	<u>Проектирование цехов основных производств и вспомогательных процессов</u> Основы проектирования. Задачи проектирования. Содержание проектирования. Стадийность. Генеральный план. Размещение основных и вспомогательных производств на промплощадке завода	8	Л, ЛВ
9.	<u>Проектирование мероприятий, обеспечивающих безопасные условия труда и охрану окружающей среды</u> Условия труда на промышленном производстве. Источники опасности, индивидуальные и коллективные и меры защиты. Санитарно-защитная зона предприятия, санитарный разрыв. Контроль состава воздушных выбросов, контроль состава жидких и твердых отходов производства.	8	Л, ЛВ

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*	
1	<u>Оборудование для измельчения материалов</u> Расчет скорости вращения, величины рабочих органов, степени измельчения и производительности барабанных и вибромельниц, непрерывного и	4	2	

№ раздела дисципли ны	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
	периодического действия, Контур меняющей загрузки. Коэффициенты заполнения			
2	<u>Машины для сортировки</u> Разделение под действием гравитационных сил. Оборудование для мокрой классификации материалов. Конструкция аппаратов, принцип действия, расчет производительности. Разделение под действием гравитационно-центробежных сил. Конструкция циклонных батарей, щелевых сепараторов, принцип действия, расчет производительности.	4	2	ДИ, РИ
3	<u>Машины для смешивания материалов</u> Конструкция турбинных смесителей, микросмесителей, принцип действия, производительность. Смешение материалов с одновременным измельчением.	4	2	КтСм
4	<u>Оборудование для пластического формования</u> Расчет производительности оборудования, работающего непрерывно и периодически.	4	2	КрСт
5	<u>Прессовое оборудование</u> Гидравлические ручные и автоматические прессы. Прессы для допрессовки и штамповки изделий из пластичных керамических масс	4	2	
6	<u>Теплотехническое оборудование</u> Расчет рабочих параметров и производительности печей и сушил	4	2	
7	<u>Транспортировка материалов на производстве</u> Гравитационные самотечные устройства, аэрожелобы, ленточные конвейеры, шагающие конвейеры, подвесные грузонесущие конвейеры	4	2	КрСт
8	<u>Проектирование производственных цехов</u> Проектирование складов сырья и готовой продукции. Складское	4	2	АТД

№ раздела дисципли ны	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
	оборудование для складирования порошков и тарно-штучных грузов.			
9	<u>Проектирование мероприятий, обеспечивающих безопасные условия труда, охрану окружающей среды</u> Системы вентиляции, обеспыливания, аэрации, тепловые завесы, рекуперативные теплообменники, рекуперация топочных газов. Звуковая и аварийная сигнализации, системы аварийной остановки конвейерных линий и индивидуальных аппаратов	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	Жернова, многоярусные зубовалковые дробилки. Шарокольцевые, роliko-кольцевые, бисерные, ситовые мельницы. Конструкция, принцип действия, производительность.	4	Устный или письменный опрос
2	Машины для сортировки. Разделение, просеивание через сита, решета, колосники. Конструкция, принцип действия, производительность. Сравнение классификаций дисперсности по ГОСТ, FEPA, ISO, ANSI, DIN, ASTM	2	Устный или письменный опрос
2	Оборудование для магнитной сортировки. Магнитные лотки. Ферромагнитные фильтры и барабаны. Конструкция, принцип действия, производительность	2	Устный или письменный опрос
3	Оборудование для пластического формования. Безвакуумные ленточные прессы. Конструкция, принцип действия, производительность. Способы минимизации трения и «свиля».	2	Устный или письменный опрос
3	Вибрационное формование. Принцип осуществления, оборудование, технологические возможности	2	Устный или письменный опрос
4	Изостаты. Конструкция, принцип действия, производительность. Машины и оборудование	4	Устный или письменный

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
	для пластического формования изоляторов в гипсовых и металлических формах. Машины и оборудование для формования изоляторов штамповкой из порошковых масс		опрос
5	Электрические печи для термообработки декорированных изделий.	4	Устный или письменный опрос
6	Технико-экономическое обоснование целесообразности проектирования	4	Устный или письменный опрос
7	Проектирование массозаготовительных цехов (МЗЦ), поточность переработки сырья, принцип разноуровневости	4	Устный или письменный опрос
8	Проектирование сортировочных цехов. Машины и оборудование для сортировки и шлифования изделий. Машина для зачистки плиток. Сортировочные линии. Упаковочные линии	4	Устный или письменный опрос
9	Проектирование живописных цехов. Расчет оборудования, рабочих мест, печей для обжига декорированных изделий. Механизированные штампы, оборудование для нанесения деколей, смесители для красок. Полирующие аппараты.	4	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	
1.	Вакуумные и газонаполненные печи периодического действия косвенного нагрева. Конструкция печей.
2.	Аэрожелобы. Конструкция, принцип действия, области применения.

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, 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

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

технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии тонкой технической керамики. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2014. – 33 с. // 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 в производстве тугоплавких
неметаллических и силикатных материалов»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание ⁷	Этап формирования ⁸
ПК-2	Способен принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	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-2.2 Разработка технологического процесса с использованием технических средств контроля параметров технологического процесса и выбора технологического оборудования	Перечисляет виды и принципы действия основного технологического оборудования (ЗН-1);	Правильные ответы на вопросы № 1-15 к экзамену	Называет основное оборудование для измельчения и помола материалов, его конструкцию и принцип действия.	Перечисляет теоретические основы измельчения материалов, теоретические основы помола материалов, схемы помола.	Записывает формулы для расчета параметров работы машин для дробления и помола, оборудования для свертонного измельчения.
	Называет основные виды средств контроля параметров технологического процесса для достижения заданного комплекса свойств силикатных материалов (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы № 16-30 к экзамену	Записывает выкладки о сортирующем оборудовании, принципах его работы, технических характеристиках и областях применения.	Называет основные принципы и пути сортировки материалов по различным физико-механическим принципам в условиях крупнотоннажного производства.	Перечисляет закономерности и этапы разработки и проектирования технологических линий производства силикатных материалов.
	Объясняет выбор марки оборудования в зависимости от типа технологической операции и свойств сырья (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 31-45 к экзамену	Перечисляет основное технологическое оборудование для смешения кусковых и порошкообразных материалов в сухом и увлажненном состоянии, в виде суспензий и шламов.	Называет назначение, устройство и принцип действия оборудования, используемого в технологии смешения сыпучих порошкообразных материалов.	Осуществляет оптимальный выбор оборудования и называет методы расчета производительности машин для измельчения силикатных 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 процессу необходимой модели оборудования (Н-1).	Правильные ответы на вопросы № 45-60 к экзамену	Демонстрирует знания о назначении, конструкции и устройстве гидравлического, пневматического и механического прессового оборудования.	Решает задачи оптимального выбора технологического оборудования и механизации транспортных операций по цехам и участкам производства.	Решает задачи оптимального выбора оборудования для механической и пневматической транспортировки кусковых материалов и порошков, их смешения и дозирования в технологический процесс.

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

1. Назначение, устройство и принцип действия молотковых мельниц. Дезинтеграторы, ударно-отражательные мельницы.
2. Дробление, помол, степень измельчения, способы измельчения материалов. Роль ПАВ в процессе измельчения.
3. Горизонтальная лопастная мешалка.
4. Теоретические основы измельчения материалов. Поверхностная, объемная и обобщающая теории измельчения.
5. Противоточные и кольцевые струйные мельницы.
6. Вертикальная планетарная мешалка.
7. Назначение, устройство и принцип действия барабанных мельниц периодического действия. Критическое и наимыгоднейшее число оборотов мельницы.
8. Механизмы измельчения твердых тел. Роль дислокаций в процессе разрушения.
9. Пропеллерные мешалки и мешалки с использованием сжатого воздуха.
10. Насосы для перекачивания жидких масс. Мембранные насосы, камерные насосы.
11. Классификация машин для дробления и помола материалов.
12. Барабанные мельницы периодического действия. Футеровка, мелющие тела.
13. Назначение, устройство и принцип действия фильтр-прессов. Автоматические фильтр-прессы ФПАКМ.
14. Угол захвата дробилки.
15. Барабанные мельницы с загрузкой через полую цапфу. Атритор.
16. Назначение, устройство и принцип действия щёковых дробилок. Щёковая дробилка с простым, сложным и комбинированным движением подвижной щеки.
17. Теория помола в барабанных мельницах. Критическая и наимыгоднейшая скорость вращения. Коэффициент загрузки мельниц.
18. Устройство и работа камерного фильтр-пресса.
19. Назначение, устройство и принцип действия вибрационных мельниц. Эксцентрикковые и инерционные вибромельницы.
20. Щёковые дробилки с комбинированным движением подвижной щеки.
21. Устройство и принцип действия фильтр-пресса ФПАКМ.
22. Назначение, устройство и принцип действия конусных дробилок. Конусная дробилка с верхней опорой подвижного вала и крутым конусом, конусная дробилка с вертикальной неподвижной осью и крутым конусом, конусная дробилка с нижней опорой подвижного вала и пологим конусом.
23. Вибрационная мельница М–200.
24. Элементы конструкции ленточного лопастного пресса: приемная коробка, корпус пресса.
25. Назначение, устройство и принцип действия безвакуумных ленточных лопастных прессов.
26. Конусная дробилка с вертикальной неподвижной осью и крутым конусом. Конусная инерционная дробилка.
27. Устройство и принцип действия мельницы KSKG. Требования к мелющим телам.
28. Назначение и конструкция вакуумных ленточных лопастных прессов. Массомялки.

29. Конусная дробилка с нижней опорой подвижного вала и пологим конусом. Конусная инерционная дробилка.
30. Основы теории вибрационного измельчения Бахмана.
31. Назначение, устройство и принцип действия валковых дробилок. Валковая дробилка мелкого и среднего дробления, дробилка тонкого дробления, дробилка с зубчатыми валками, камневыделительная дробилка.
32. Оборудование для механической сортировки материалов. Способы грохочения. Классификация сеток по ГОСТ и FEPA.
33. Элементы конструкции ленточного лопастного пресса: рифления.
34. Назначение, устройство и принцип действия бегунов. Бегуны с неподвижным подом и катками, вращающимися вокруг вертикальной оси; бегуны с вращающейся чашей и катками, вращающимися только вокруг собственных осей.
35. Подвижные колосниковые грохоты.
36. Элементы конструкции ленточного лопастного пресса: винт с выпорной лопастью.
37. Назначение, устройство и принцип действия струйных мельниц. Противоточные и кольцевые струйные мельницы.
38. Ножевые глинорезки (стругачи).
39. Элементы конструкции ленточного лопастного пресса: прессовая головка, мундштук.
40. Машины для смешивания сухих и пластичных материалов: лопастные смесители, смесители со сложным движением смешиваемого материала (бегунковые смесители).
41. Классификация валковых дробилок. Зубчатые и валковые дробилки.
42. Оборудование для магнитной сортировки материалов: питатель с электромагнитным барабаном, электромагнитный барабан, электромагнитный фильтр-сепаратор.
43. Машины и устройства для перемешивания и поддержания во взвешенном состоянии жидких масс: лопастные мешалки, пропеллерные мешалки, мешалки с использованием сжатого воздуха.
44. Бегуны с неподвижной чашей и катками, вращающимися вокруг вертикальной оси.
45. Вакуумные ленточные лопастные прессы.
46. Оборудование для механической сортировки материалов: колосниковые грохоты, вибрационные грохоты, сита-бурат.
47. Бегуны с подвижной чашей и катками, вращающимися только вокруг собственных осей.
48. Машины для смешивания материалов: двухвальный лопастной, проточный и противоточный смесители. Смесители с пароувлажнением.
49. Назначение, устройство и принцип действия молотковых дробилок. Молотковые дробилки с П-образными и плоскими молотками.
50. Расчетные данные по бегунам: угол захвата, соотношение между диаметром катка и диаметром материала, расстояние между катками и их масса, число оборотов чаши.
51. Барабанные грохоты.
52. Назначение, устройство и принцип действия питателей и дозаторов. Ящичные, тарельчатые, секторные, винтовые питатели.
53. Камневыделительные валковые дробилки.
54. Подвижные колосниковые грохоты.
55. Оборудование для воздушной сортировки: комбинированный сепаратор, проточный сепаратор.

56. Классификация валковых дробилок. Дробилка с гладкими валками.
57. Плоские качающиеся грохоты.
58. Пылеосадительные устройства: циклон, батарейный циклон, рукавный фильтр, электрофильтр.
59. Вибрационный и электромагнитный грохоты.
60. Классификация, назначение, преимущества и недостатки бегунов.

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.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»), на зачёте – «зачёт», «незачёт». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.