

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 16.11.2023 17:01:49
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
« 12 » января 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВНЫЕ ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ

Специальность

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация № 20

**Проектирование технологических комплексов производства
энергонасыщенных материалов**

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **мехатронных технологических комплексов**

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		доцент Данильчук В.С.

Рабочая программа дисциплины «Основные процессы и аппараты промышленных взрывчатых веществ» обсуждена на заседании кафедры мехатронных технологических комплексов

протокол от « 16 » ноября 2021 г. № 4
Заведующий кафедрой

А.Н.Веригин

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета
протокол от « 23 » декабря 2021 № 4

Председатель

А.П. Сусла

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Проектирование технологических машин и комплексов»		Н.А. Незамаев
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Труханович
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 в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины.....	5
4. Содержание дисциплины.....	6
4.2. Занятия лекционного типа.....	7
4.3. Занятия семинарского типа.....	8
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	9
4.5. Темы АР.....	10
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	10
6. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	11
7. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	11
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	12
9.1. Информационные технологии.....	12
9.2. Программное обеспечение.....	12
9.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	12
10. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	12
11. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	13
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	14

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ПК-1 Способен проводить проектирование производств энергонасыщенных материалов и изделий.</p>	<p>ПК-1.1 Выбор технологического процесса для производства конкретного энергонасыщенного материала или изделия</p>	<p>Знать: – основы конструирования оборудования технологических комплексов производства промышленных взрывчатых веществ; – методы расчета процессов и оборудования производств промышленных взрывчатых веществ; - сновные виды ПВВ и копоненты для их производства; - области применения ПВВ.</p> <p>Уметь: – проводить технологические расчеты оборудования технологических комплексов промышленных взрывчатых веществ;</p>
<p>ОПК-3 Способен разрабатывать требования к информационной безопасности в машиностроении</p>	<p>ОПК-3.1 Основные виды ПВВ и изделий на их основе, свойства и области их применения. Исходные компоненты для производства ПВВ.</p>	<p>Владеть: навыками конструирования, расчета и проектирования технологических комплексов производства промышленных взрывчатых веществ с использованием к</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.0.41) и изучается на 5 курсе в 9 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Конструирование и расчет элементов технологических комплексов», «Технологические комплексы производств энергонасыщенных материалов», «Введение в технологию энергонасыщенных материалов» и «Процессы и аппараты химической технологии». Полученные в процессе изучения дисциплины «Основные процессы и аппараты промышленных взрывчатых веществ» знания, умения и навыки 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:	54
занятия лекционного типа	24
занятия семинарского типа, в т.ч.	24
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	24 (2)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	6
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	90
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	АР
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	экзамен (36)

* практическая подготовка только для дисциплин с ПК

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.	Введение	2	-	-	30	ПК-1 ОПК-3.1	ПК-1.1 ОПК-3.1
2.	Технологические схемы производства промышленных взрывчатых веществ и изделий на их основе.	2	-	-	30	ПК-1 ОПК-3.1	ПК-1.1 ОПК-3.1
3.	Основные процессы и аппараты технологии промышленных взрывчатых веществ.	12	22		-	ПК-1	ПК-1.1
4.	Безопасность технологических процессов производства промышленных взрывчатых веществ.	4	-	-	30	ПК-1	ПК-1.1
5.	Понятие о проектировании производств промышленных взрывчатых веществ	4	2		-	ПК-1	ПК-1.1

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1.	<p>Введение. Классификация промышленных взрывчатых веществ (ПВВ). Основные виды ПВВ и изделий на их основе, свойства и области их применения. Исходные компоненты для производства ПВВ. Рекомендуемая литература.</p>	2	Л
2.	<p>Технологические схемы производства промышленных взрывчатых веществ и изделий на их основе. Технологическая схема производства ПВВ на основе аммиачной селитры. Технологическая схема производства изделий для горно-рудной промышленности.</p>	2	Л
3.	<p>Основные процессы и аппараты технологии промышленных взрывчатых веществ. Подготовка компонентов ПВВ. Диспергирование и классификация твердых компонентов ПВВ. Сушка компонентов ПВВ. Вакуум-сушильное оборудование. Сушилка пневматическая. Сушилка продувная. Размельно-классифицирующий комплекс со струйной мельницей и воздушным классификатором. Получение суспензий и эмульсий в аппаратах с перемешивающими устройствами. Условия отрыва частиц от дна аппарата. Расчет определяющего числа оборотов перемешивающего устройства для получения суспензии твердого компонента ПВВ. Эмульгаторы. Роторно-пульсационный аппарат. Инжекторный эмульгатор. Расчет процессов эмульгирования на основе критериальных уравнений. Теплоотдача в аппаратах с перемешиванием. Оборудование производства газонасыщенных ПВВ. Колонна газонасыщения. Транспортирование суспензий и твердых компонентов ПВВ. Насосы погружные свободновихревого типа. Эрлифтный аппарат для перемещения суспензий. Пневмотранспорт твердых компонентов ПВВ. Элементы пневматических схем перемещения. Отделение твердых компонентов ПВВ от жидких сред. Фильтрация. Центрифуги, сгустители. Фактор разделения. Расчет скорости</p>	12	Л

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	<p>и времени осаждения. Определение основных технических параметров осадительной центрифуги по заданной производительности.</p> <p>Аппараты взвешенного слоя. Смешивание компонентов, гранулирование, внесение технологических добавок. Критическая и рабочая скорости. Проблема уноса.</p> <p>Снаряжение ПВВ в изделия. Роторный пресс-автомат. Устройства дозирования смесевых гранулированных составов. Использование гидравлических прессов для снаряжения изделий (КД) для горно-рудной промышленности. Инерционные и неинерционные компенсаторы давления.</p>		
4.	<p>Безопасность технологических процессов производства промышленных взрывчатых веществ.</p> <p>Особенности конструкций производственных зданий.</p> <p>Прерыватели детонации на линиях пневматического и вакуумного транспорта.</p> <p>Определение максимально допустимой температуры поверхностей оборудования.</p> <p>Защита от статического электричества.</p> <p>Противопожарная защита технологического оборудования. Дренчерные и спринклерные системы пожаротушения.</p> <p>Безопасная эвакуация персонала.</p>	4	Л
5.	<p>Понятие о проектировании производств промышленных взрывчатых веществ</p> <p>Задачи и организация проектирования. Проектное задание. Составляющие части проекта. Стадии проектирования. Технологическая часть проекта.</p> <p>Правила расположения оборудования в зданиях. Обязка технологического оборудования, подача жидких и газообразных теплоносителей. Способы компенсации температурных напряжений в трубопроводах. Размещение оборудования в производственных помещениях.</p> <p>Рекомендации к вычерчиванию компоновок оборудования и технологических схем.</p>	4	Л

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*	
3.	<p>Основные процессы и аппараты технологии промышленных взрывчатых</p> <p>Расчет времени охлаждения эмульсии в условиях изменяющихся теплофизических свойств среды и движущей силы теплопередачи.</p> <p>Разработка алгоритма и программы расчета определяющего числа оборотов перемешивающего устройства для получения суспензии твердого компонента промышленного ВВ.</p> <p>Расчет скорости несущей среды и сопротивления линии пневмотранспорта компонента промышленного ВВ.</p> <p>Разработка алгоритма и программы расчета на ЭВМ основных конструктивных и технологических параметров осадительной центрифуги по заданной производительности.</p>	22	2	КмСм
5.	<p>Понятие о проектировании производств промышленных взрывчатых веществ</p> <p>Расчет компенсации температурных напряжений в трубопроводах и выбор метода их компенсации</p>	2		КмСм

*Графа «в том числе на практическую подготовку» заполняется только для дисциплин с ПК.

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1.	Введение	30	АР №1

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
	Основные виды ПВВ и изделий на их основе, свойства и области их применения.		
2.	Технологические схемы производства промышленных взрывчатых веществ и изделий на их основе. Технологическая схема производства газонасыщенных промышленных ВВ. Технологическая схема производства водоэмульсионных промышленных ВВ.	30	Устный опрос
4.	Безопасность технологических процессов производства промышленных взрывчатых веществ. Защита аппаратов от превышения давления.	30	АР№2

4.5. Темы АР

АР №1 – Технологические схемы производств промышленных ВВ.

АР №2 – Способы защиты аппаратов от превышения давления

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>

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1
1. Эмульгирование. Роторно-пульсационный эмульгатор.
2. Гидравлические прессы. Инерционные и неинерционные компенсаторы давления.

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»¹.

6. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

1. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа: учебник для вузов / Москва: Дрофа, 2003. - 840 с. - ISBN 5-7107-6327-6.
2. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: учебник для вузов / А.Г. Касаткин. - Москва: Альянс, 2014. - 752 с. - ISBN 978-5-903034-62-8.
3. Оборудование химических производств. Атлас конструкций: учебное пособие для вузов / А. И. Леонтьева, Н. П. Утробин, К. В. Брянкин, В. С. Орехов. - Москва: КолосС, 2009. - 176 с. - ISBN 978-5-9532-0654-9.
4. Чефанов В.М. Основы технической механики жидкости и газа : учебное пособие / В. М. Чефанов. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 452 с. - ISBN 978-5-8114-3975-1.

б) электронные учебные издания²:

1. Тур А.В. Гидро- аэродинамика промышленных аппаратов : Учебное пособие / А. В. Тур ; СПбГТИ(ТУ). Каф. машин и аппаратов хим. пр-в. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: [б. и.], 2014. - 193 с.

7. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы:
<http://media.technolog.edu.ru>.

ЭБС «Лань». Принадлежность-сторонняя. Адрес сайта – <http://e.lanbook.com>
Наименование организации – ООО «Издательство «Лань».

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс». Принадлежность – сторонняя.
Контракт № 04(49)12 от 31.12.2012г. по оказанию информационных услуг с использованием экземпляров Специальных Выпусков Систем Консультант Плюс.

ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru». Принадлежность – сторонняя.
Адрес сайта – <http://elibrary.ru> Наименование организации – ООО РУНЭБ. Договор № SU-18-02/2013-2 от 18.02.2013г. на оказание услуг по предоставлению доступа к изданиям в электронном виде.

<http://guide.aonb.ru/library.html> Путеводитель по ресурсам Интернет.

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Основные процессы и аппараты промышленных взрывчатых веществ» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования.

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

¹ Для промежуточной аттестации в форме зачёта – «зачёт».

² В т.ч. и методические пособия

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

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

9.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

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

9.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Excel);
Mathcad.

9.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс».

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

<p>Лекционные кабинеты 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е.</p>	<p>Специализированная мебель (20 посадочных мест), доска, проектор, экран, учебно-наглядные пособия</p>
<p>Компьютерный класс: 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. помещение 19-Н, (второй этаж) аудитории 4, 13</p>	<p>Компьютерный класс: Оборудование компьютерного класса: Доступ по локальной сети к единой информационной системе, сайту библиотеки СПбГТИ(ТУ) с системой электронного поиска, электронными библиотеками, доступ к сайту «Роспатента», "Росстата", "Ростехнадзора", Internet. Программное обеспечение: ОС WINDOWS, OPEN OFFICE, Авторское программное обеспечение для расчета зон действия поражающих факторов, рисков, Mathcad, ТОКСИ, FireCat, СОУТ, Охрана труда (1С Предприятие), Производственная безопасность (1С Предприятие). Обучающиеся ЛОВЗ обеспечиваются ресурсами ЭБС (электронно-библиотечная система).</p>

Помещения для практических и лабораторных занятий: 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. помещение 19-Н, (второй этаж) аудитории 4, 13	Специализированная мебель (20 посадочных мест), лабораторное оборудование.
Помещения для самостоятельной работы: 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. помещение 19-Н, (второй этаж) аудитории 4, 13	Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Доска, проектор, экран, учебно-наглядные пособия

11. 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 «Основные процессы и аппараты промышленных взрывчатых веществ»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание ³	Этап формирования ⁴
ПК-1	Способен проводить проектирование производств энергонасыщенных материалов.	промежуточный
ОПК-3	Способен разрабатывать требования к информационной безопасности в машиностроении	

³ **Жирным шрифтом** выделяется та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты не выделяются).

⁴ 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-1.1. Выбор технологического процесса для производства конкретного энергонасыщенного материала или изделия.	Правильно составляет технологические схемы энергонасыщенных материалов.	Правильные ответы на вопросы № 3-5 к экзамену.	Перечисляет основное оборудование, входящее в технологическую схему производства конкретного промышленного ВВ.	Знает последовательность операций и используемое оборудование в производстве конкретного промышленного ВВ	Умеет составлять технологическую схему производства на основании свойств исходных компонентов промышленного ВВ
	Разбирается в конструкциях и процессах производств энергонасыщенных материалов.	Правильные ответы на вопросы № 6-25 к экзамену.	Дает описание особенностей конструкций основного оборудования, входящего в технологическую схему производства конкретного промышленного ВВ	Осуществляет подбор основного оборудования для конкретного производства промышленного ВВ.	Умеет конструировать и рассчитывать оборудование производств промышленных ВВ
	Разбирается в методах обеспечения безопасности энергонасыщенных материалов Имеет представления о проектировании производств энергонасыщенных материалов.	Правильные ответы на вопросы № 26-36 к экзамену.	Перечисляет методы обеспечения безопасности.	Разбирается в особенностях применения способов обеспечения безопасности. Перечисляет основные стадии проекта	Умеет использовать знания о мерах безопасности при проектировании производств промышленных ВВ.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ОПК-3.1 Основные виды ПВВ и изделий на их основе, свойства и области их применения. Исходные компоненты для производства ПВВ.	Разбирается в видах ПВВ и изделиях на их основе, имеет представление об областях их применения. Знает исходные компоненты для производства ПВВ.	Правильные ответы на вопросы 1-2.	Перечисляет виды ПВВ, перечисляет компоненты для производства ПВВ.	производства промышленного ВВ. Владет методами расчета оборудования ПВВ.	Владеет навыками конструирования, расчета и проектирования технологических комплексов производства промышленных взрывчатых веществ.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-1:

1. Классификация промышленных взрывчатых веществ. Исходные компоненты для производства ПВВ.
2. Свойства и области применения ПВВ.
3. Технологическая схема производства ПВВ на основе аммиачной селитры.
4. Технологическая схема производства изделий для горно-рудной промышленности.
5. Технологические схемы производства порошковых, пластичных, водоэмульсионных, газонасыщенных, прессованных ПВВ (по выбору).
6. Аппарат эмульгирования. Расчет определяющего числа оборотов перемешивающего устройства.
7. Эмульгирование. Роторно-пульсационный эмульгатор.
8. Инжекторный эмульгатор. Расчет процесса эмульгирования на основе критериальных уравнений.
9. Приготовление суспензии в аппарате с перемешивающим устройством. Расчет определяющего числа оборотов.
10. Вакуум-фильтры со сходящим полотном. Конструкция принцип работы.
11. Аппарат-диспергатор в водной среде.
12. Насосы центробежные вертикальные для перемещения суспензий.
13. Насосы погружные свободновихревого типа.
14. Элементы пневмотранспортных схем твердых компонентов ПВВ. Эжекторный аппарат. Циклон-разгрузитель.
15. Эрлифтный аппарат. Назначение, конструкция, принцип работы.
16. Отделение компонентов ПВВ от жидких сред. Основное оборудование. Принцип работы. Определяющие параметры.
17. Расчет скорости и времени осаждения частиц в инерционном поле.
18. Способы сушки компонентов ПВВ. Пневматические сушильные аппараты.
19. Обработка компонентов ПВВ в аппаратах взвешенного слоя. Гранулирование, введение добавок. Конструкции, принцип работы.
20. Расчет параметров взвешенного слоя. Критическая и рабочая скорости псевдооживления. Расчет максимального размера уносимых воздухом частиц.
21. Методы снаряжения ПВВ в изделия. Прессование. Шнекование.
22. Снаряжение ПВВ на роторном пресс-автомате.
23. Снаряжение изделий для горнорудной промышленности.
24. Устройства дозирования дисперсных веществ и смесевых гранулированных составов при снаряжении изделий для горно-рудной промышленности.
25. Гидравлические прессы. Инерционные и неинерционные компенсаторы давления.
26. Классификация производственных помещений. Особенности конструкций производственных зданий, расчет безопасного расстояния между ними.
27. Защита аппаратов от превышения давления.
28. Прерыватели детонации на линиях пневмо- и вакуум транспорта.
29. Меры защиты от статического электричества.
30. Противопожарная защита технологического оборудования. Быстродействующие системы пожаротушения.
31. Дренчерная и спринклерная системы пожаротушения.
32. Составляющие части проекта производства ПВВ.

33. Технологическая часть проекта ПВВ.
34. Правила расположения оборудования в зданиях.
35. Обязка технологического оборудования. Способы компенсации температурных напряжений в трубопроводах. Схемы подачи теплоносителей.
36. Правила и рекомендации по вычерчиванию компоновок и технологических схем производства ПВВ.

При сдаче экзамена, студент получает два 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»).