

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 12.07.2021 16:11:29  
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  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВ**  
**ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки

**18.00.00 – Химическая технология**

Направленность программы специалитета

**18.05.01 Химическая технология энергетических материалов и изделий**  
Специализации

Все специализации.

Квалификация

**Специалист**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **химической энергетики**

Санкт-Петербург

2017

Б1.Б.28

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
к.т.н., доцент		доцент, Т.В. Украинцева
к.т.н., доцент		доцент, И.Г. Янковский
ассистент кафедры		А.М. Смирнова

Рабочая программа дисциплины «Основы технологической безопасности производства энергонасыщенных материалов» обсуждена на заседании кафедры химической энергетики протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 № \_\_  
Заведующий кафедрой А.С. Мазур

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 № \_\_  
Председатель В.В.Прояев

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»		профессор, д.т.н. В.В. Самонин
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	6
3	Объем дисциплины.....	7
4	Содержание дисциплины.....	8
4.1	Разделы дисциплины и виды занятий .....	8
4.2	Занятия лекционного типа .....	10
4.3	Занятия семинарского типа .....	11
4.4	Самостоятельная работа обучающихся.....	12
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	13
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	14
7	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	15
8	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	17
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	18
10	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	19
10.1	Информационные технологии.....	19
10.2	Программное обеспечение.....	19
10.3	Информационные справочные системы.....	19
11	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	20
12	Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	21
	Приложение № 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	22

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

В результате освоения образовательной программы специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине: ОПК-1, ПК-3, ПК-15.

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> основные термины и определения; особенности, свойства и характеристики энергонасыщенных материалов; требования, предъявляемые к предприятиям, где обращаются энергонасыщенные материалы; химическую физику энергонасыщенных материалов;</p> <p><b>Уметь:</b> производить расчет безопасных расстояний; обеспечивать взрывозащищенность технологического оборудования; работать с экспериментальными данными;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения проверочных расчетов; способами разработки и проектирования процессов где обращаются энергонасыщенных материалов</p>
ПК-3	Способность добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте	<p><b>Знать:</b> возможные источники опасности; основы техники безопасности; методы снижения несчастных случаев на производстве;</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять контроль безопасности; осуществлять оценку уровня безопасности;</p> <p><b>Владеть:</b> способами оценки уровня безопасности технологических процессов;</p>
ПК-15	Способность проектировать технологические процессы (в составе авторского коллектива), в том числе с использованием автоматизированных систем подготовки производства.	<p><b>Знать:</b> особенности и классификацию оборудования для производств где обращаются энергонасыщенные материалы; принцип работы с механизированными автоматизированными</p>

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		<p>процессами, роторно-конвейерными автоматическими линиями; особенности проектирования кабин;</p> <p><b>Уметь:</b> проводить подбор и расчет основного технологического оборудования для производства энергонасыщенных материалов и изделий; производить расчет кабин и безопасных расстояний.</p> <p><b>Владеть:</b> методами использования современных компьютерных средств для расчета процессов горения и взрыва;</p>

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору базовой части (Б1.Б.28) и изучается на 5 курсе в 10 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин: «Химическая физика энергонасыщенных материалов», «Прикладная физика взрыва», «Проведение взрывных работ», «Химия энергонасыщенных соединений», «Химическая технология энергонасыщенных материалов», а так же общеинженерные дисциплины.

Дисциплина завершает формирование компетенций ОПК-1, ПК-3, ПК-15.

Все знания, умения, навыки, полученные при изучении этой дисциплины, будут использованы при выполнении ВКР и дальнейшей трудовой деятельности.

### 3 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	4 /144
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>60</b>
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия	36
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	6
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>57</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	<b>Расчетные задания, опросы-</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП , зачет, экзамен)	Экзамен (27)

## 4 Содержание дисциплины

### 4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. Часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Введение	1	2	-	3	ОПК-1
2.	Система понятий и терминов по промышленной безопасности.	1	2	-	4	ОПК-1
3.	Энергоносители опасностей технологических процессов.	1	3	-	4	ОПК-1, ПК-15
4.	Конденсированные ВВ - энергоносители повышенной опасности.	2	3	-	4	ОПК-1, ПК-15
5.	Источники пожаро- и взрывобезопасности.	1	2	-	3	ПК-15
6.	Модели и схемы развития возможных аварий.	2	3	-	3	ОПК-1, ПК-15
7.	Пылевоздушные смеси.	1	2	-	4	ОПК-1
8.	Взрывозащиты технологического оборудования.	1	2	-	3	ПК-15, ОПК-1
9.	Объемно-планировочные решения производственных зданий и помещений. Разрывы (безопасное расстояние) между зданиями и сооружениями. Обваловка зданий.	1	3	-	3	ПК-15
10.	Электризация при обращении энергонасыщенных материалов.	1	2	-	4	ПК-3, ПК-15
11.	Вероятность аварий производственных процессов.	1	2	-	4	ОПК-1, ПК-15
12.	Категории несчастного случая.	1	2	-	3	ПК-3
13.	Характер травматизма и профзаболеваний работающих в спецпроизводствах.	1	2	-	4	ПК-3
14.	Административный надзор за безопасностью промышленных производств.	1	2	-	4	ПК-3, ОПК-1
15.	Техническая и технологическая документация промышленных производств.	1	2	-	4	ОПК-1, ПК-15

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. Часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
16.	Общие рекомендации студентам.	1	2	-	3	ОПК-1
	Итого	18	36		57	

## 4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Введение	1	ОПК-1
2	Система понятий и терминов по промышленной безопасности.	1	ОПК-1
3	Энергоносители опасностей технологических процессов.	1	ОПК-1, ПК-15
4	Конденсированные ВВ - энергоносители повышенной опасности.	2	ОПК-1, ПК-15
5	Источники пожаро- и взрывобезопасности.	1	ПК-15
6	Модели и схемы развития возможных аварий.	2	ОПК-1, ПК-15
7	Пылевоздушные смеси.	1	ОПК-1
8	Взрывозащиты технологического оборудования.	1	ПК-15, ОПК-1
9	Объемно-планировочные решения производственных зданий и помещений. Разрывы (безопасное расстояние) между зданиями и сооружениями. Обваловка зданий.	1	ПК-15
10	Электризация при обращении энергонасыщенных материалов.	1	ПК-3, ПК-15
11	Вероятность аварий производственных процессов.	1	ОПК-1, ПК-15
12	Категории несчастного случая.	1	ПК-3
13	Характер травматизма и профзаболеваний работающих в спецпроизводствах.	1	ПК-3
14	Административный надзор за безопасностью промышленных производств.	1	ПК-3, ОПК-1
15	Техническая и технологическая документация промышленных производств.	1	ОПК-1, ПК-15
16	Общие рекомендации студентам.	1	ОПК-1

## 4.3 Занятия семинарского типа

### 4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
1	Введение	2	
2	Система понятий и терминов по промышленной безопасности.	2	
3	Энергоносители опасностей технологических процессов.	3	
4	Конденсированные ВВ - энергоносители повышенной опасности.	3	Деловая игра 1 этап
5	Источники пожаро- и взрывобезопасности.	2	
6	Модели и схемы развития возможных аварий.	3	Деловая игра 2 этап
7	Пылевоздушные смеси.	2	
8	Взрывозащиты технологического оборудования.	2	
9	Объемно-планировочные решения производственных зданий и помещений. Разрывы (безопасное расстояние) между зданиями и сооружениями. Обваловка зданий.	3	Деловая игра 3 этап
10	Электризация при обращении энергонасыщенных материалов.	2	
11	Вероятность аварий производственных процессов.	2	Деловая игра 4 этап
12	Категории несчастного случая.	2	
13	Характер травматизма и профзаболеваний работающих в спецпроизводствах.	2	
14	Административный надзор за безопасностью промышленных производств.	2	
15	Техническая и технологическая документация промышленных производств.	2	
16	Общие рекомендации студентам.	2	

#### 4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Введение	3	
2	Система понятий и терминов по промышленной безопасности.	4	Опрос 1 (1 час)
3	Энергоносители опасностей технологических процессов.	4	-
4	Конденсированные ВВ - энергоносители повышенной опасности.	4	-
5	Источники пожаро- и взрывобезопасности.	3	Опрос 2 (1 час)
6	Модели и схемы развития возможных аварий.	3	-
7	Пылевоздушные смеси.	4	Расчетное задание 1 (1,5 часа)
8	Взрывозащиты технологического оборудования.	3	-
9	Объемно-планировочные решения производственных зданий и помещений. Разрывы (безопасное расстояние) между зданиями и сооружениями. Обваловка зданий.	3	Расчетное задание 2 (1,5 часа)
10	Электризация при обращении энергонасыщенных материалов.	4	Опрос 3 (1 час)
11	Вероятность аварий производственных процессов.	4	-
12	Категории несчастного случая.	3	-
13	Характер травматизма и профзаболеваний работающих в спецпроизводствах.	4	-
14	Административный надзор за безопасностью промышленных производств.	4	-
15	Техническая и технологическая документация промышленных производств.	4	-
16	Общие рекомендации студентам.	3	

## **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: <http://media.technolog.edu.ru>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

В процессе обучения студенты выполняют два расчетных задания, участвуют в опросах и деловых играх. В конце семестра предусмотрен - экзамен

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

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется билетами. Билет содержит два теоретических вопроса (для проверки знаний) и задачу (для проверки умений).

Экзамен проводится в соответствии с СТП СПб ГТИ 016-99. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов. Утв. ректором 17.05.99. Время подготовки к ответу – до 20 минут.

Пример варианта экзаменационного билета:

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)  
Кафедра химической энергетики**

УГСН 18.00.00 Химическая и биотехнология

Специальность: 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов

Специализация: Технология энергонасыщенных материалов и изделий

### Экзаменационный билет № 3.

1. Что является основанием для включения плановой проверки в ежегодный план проведения плановых проверок?
2. Какое обязательное требование предъявляется к соискателю лицензии для эксплуатации опасных производственных объектов?
3. Рассчитать энергию искры для цилиндра и сферы. Если объем среды материала равен  $2,5 \text{ м}^3$ , ток утечки составляет 5 А, время замера тока утечки 35 с, радиус цилиндра 1,5 м, длина цилиндра 4 м.

Дата:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Мазур А.С.

(подпись, дата)

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

### **а) основная литература:**

1. Мильченко, А. И. Прикладная механика : в двух частях : учебное пособие для вузов по направлениям "Химическая технология", "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии", "Биотехнология" / А. И. Мильченко. - М. : Академия, 2013. - Ч. 1. - 2013. - 256 с.

2. Мильченко, А. И. Прикладная механика : в двух частях : учебное пособие для вузов по направлениям "Химическая технология", "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии", "Биотехнология" / А. И. Мильченко. - М. : Академия, 2013. - Ч. 2. - 2013. - 256 с.

3. Ищенко, М. А. Химическая физика энергонасыщенных материалов : в 2-х ч. : учебное пособие / М. А. Ищенко, Н. В. Матыжонок ; СПбГТИ(ТУ). Каф. химии и технологии высокомолекуляр. соединений. - Спб., 2014. Ч. 1. - 2014. - 105 с.

4. Ищенко, М. А. Химическая физика энергонасыщенных материалов : в 2-х ч. : учебное пособие / М. А. Ищенко, Н. В. Матыжонок ; СПбГТИ(ТУ). Каф. химии и технологии высокомолекуляр. соединений. - Спб., 2014. Ч. 2. - 2014. - 124 с.

### **б) вспомогательная литература:**

5. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения : Справочник: В 2-х кн. / Под ред. А. Н. Баратова, А. Я. Корольченко. Кн. 1. -М.: Химия, 1990. - 495 с.

6. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения : Справочник: В 2-х кн. / Под ред. А. Н. Баратова, А. Я. Корольченко. Кн. 2, 1990. - 384 с.

7. Химия горения / Под ред. У. Гардинера, Пер. с англ. Е. В. Мозжухина, М. Б. Прохорова; Под ред. И. С. Заслонко.- М.: Мир, 1988. - 461 с.

8. Корольченко, А. Я. Пожаровзрывоопасность промышленных пылей / А. Я. Корольченко. -М.: Химия, 1986. - 213 с.

9. Бесчастнов, М. В. Промышленные взрывы. Оценка и предупреждение / М. В. Бесчастнов. -М.: Химия, 1991. - 431 с.

10. Маршалл, В. Основные опасности химических производств / В. Маршалл; пер. с англ. Б. Г. Барсамяна и др., под ред. Б. Б. Чайванова, А. Н. Черноплекова. -М.: Мир, 1989. - 671 с.

11. Сборник методических рекомендаций по классификации аварий и инцидентов: РД 12-378-00, РД 10-385-00, РД 09-398-01, 2001. - 16 с.

12. Андреев, К. К. Теория взрывчатых веществ: Учебник для химико-технологических специальностей вузов / К. К. Андреев, А. Ф. Беляев, М.: Оборонгиз, 1960. - 595 с.

13. Чевиков, С.А. Техника безопасности и производственная санитария в производствах снаряжения боеприпасов и изготовления промышленных ВВ/ Под редакцией Б.В. Мацевича. Справочное пособие. Книга. 1988. – 129 с.

14. Генералов, М. Б. Химические реакторы производств нитропродуктов: Учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломированных спец. "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" / М. Б. Генералов, В. С. Силин. - М. : Академкнига, 2004. - 392 с.

15. Бейкер, У. Взрывные явления. Оценка последствий/ Бейкер У., Коке П. Уэстайн П. . -М.: Мир, 1986

16. Левина, Э.Н. Вредные вещества в промышленности./Э.Н. Левина , И.Д. Гадаскина – Л.: Химия, 1985.
17. Жилин, В. Ф. Малочувствительные взрывчатые вещества: учебное пособие / В. Ф. Жилин, В. Л. Збарский, Н. В. Юдин. - М.: - РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2008. - 172 с.
18. Гуменюк Г. Я. Основы технологического проектирования производств энергонасыщенных материалов: учебное пособие / Г. Я. Гуменюк, Е. А. Веретенников ; СПбГТИ(ТУ). Каф. химии и технологии высокомолекуляр. соединений. - СПб.: , 2012. - 74 с.

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», 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». Договор № 04(40)12 от 29.10.2012г.

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.

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Все виды занятий по дисциплине «Основы технологической безопасности производства энергонасыщенных материалов» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПб ГТИ 016-99. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов. Утв. ректором 17.05.99;

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 УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

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 багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

## **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;

видео и аудиоматериалы по курсу, представленные на сайт <http://media.technolog.edu.ru>

взаимодействие с обучающимися через личный кабинет в единой информационной среде.

### **10.2 Программное обеспечение**

ОС WINDOWS, OPEN OFFICE. Авторское программное обеспечение для расчета зон действия поражающих факторов, рисков, Matcad, ТОКСИ, FireCat , СОУТ, НЗОБ.

### **10.3 Информационные справочные системы**

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.

## **11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Лекционные кабинеты:** 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. А №3 - 52 м<sup>2</sup>, 6 – 129 м<sup>2</sup>, №14 – 61 м<sup>2</sup>.

**Оборудование лекционных аудиторий:** Мультимедийная система, (проектор P1166-и 3 штуки), ноутбук aser aspire 9300- 3 штуки (программное обеспечение: ОС WINDOWS.,OPEN OFFICE) экран ScreenMedia -3 штуки, WI-FI роутер, учебно-наглядные пособия, вместимость 30-40 посадочных мест.

Обучающиеся ЛОВЗ обеспечиваются специальными электронными ресурсами.

**Компьютерный класс:** 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. А №4 - 30 м<sup>2</sup>.

**Оборудование компьютерного класса:**7 ПК Intel Pentium, с сетевыми фильтрами, 1ПК Intel Pentium с колонками и сетевым концентратором, Монитор 17 LGT710BH – 7 шт.). WI-FI роутер. 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, Matcad, ТОКСИ, FireCat , СОУТ, НЗОВ.

Обучающиеся ЛОВЗ обеспечиваются специальными электронными ресурсами.

**Помещения для практических и лабораторных занятий:** 190005, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. А №12 - 19 м<sup>2</sup>; ,№7 - 67 м<sup>2</sup> , №19 - 21 м<sup>2</sup> , № 35 - 25 м<sup>2</sup>.

**Оборудование практических и лабораторных аудиторий:** Помещения оснащены мебелью, учебно-наглядными пособиями, справочной литературой. Установки для определение температуры вспышки в закрытом тигле по ГОСТ 6356-77, определение температуры вспышки в открытом тигле по ГОСТ 4333-87. Видеофильмы по определению стандартных показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов, симуляции, авторское программное обеспечение по расчету индивидуального, коллективного, социального, территориального рисков, нормативная литература по свойствам опасных веществ, нормативные документы и авторское программное обеспечение для определения опасности технологических процессов (расчеты зон поражения), для построения «деревьев событий», «деревьев отказов», нахождения вероятности конечных событий, вероятности поражения человека, пробит-функций., построения математических моделей пожара пролива, взрыва топливно-воздушных смесей, факельного горения, токсического поражения, огненного шара, взрыва внутри оборудования – это нужно в пункт 10.2?, вместимость 30 посадочных мест.

Обучающиеся ЛОВЗ обеспечиваются специальными электронными ресурсами.

**Помещения для самостоятельной работы:** 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. А №18 - 19 м<sup>2</sup>, №6а - 28 м<sup>2</sup>, №18 - 8 м<sup>2</sup>

**Оборудование помещений для самостоятельной работы:** Письменные столы, стулья, весы ВЛЭ-1100, сушильные шкафы, термостаты воздушные, водяные, химическая посуда, WI-FI, вместимость 30 посадочных мест.

Обучающиеся ЛОВЗ обеспечиваются специальными электронными ресурсами.

## **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 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Основы технологической безопасности производства  
энергонасыщенных материалов»**

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

Компетенции		
Индекс	Формулировка <sup>1</sup>	Этап формирования <sup>2</sup>
<b>ОПК-1</b>	способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	промежуточный
<b>ПК-3</b>	способность добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте	промежуточный
<b>ПК-15</b>	способность проектировать технологические процессы (в составе авторского коллектива), в том числе с использованием автоматизированных систем подготовки производства	промежуточный

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

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	<p><b>Знает:</b> основные термины и определения; особенности, свойства и характеристики энергонасыщенных материалов; требования, предъявляемые к предприятиям, где обращаются энергонасыщенные материалы; химическую физику энергонасыщенных материалов;</p> <p><b>Умеет:</b> производить расчет безопасных расстояний; обеспечивать взрывозащищенность технологического оборудования; работать с экспериментальными данными;</p> <p><b>Владет:</b> навыками проведения проверочных расчетов; способами разработки и проектирования процессов где</p>	Правильные ответы на вопросы 3,4,11,13,14,40,42,80-83. Экзамен.	ОПК-1

<sup>1</sup> жирным шрифтом выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты)

<sup>2</sup> 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.)

	обращаются энергонасыщенных материалов		
Освоение раздела № 2	<p><b>Знает:</b> основные термины и определения; особенности, свойства и характеристики энергонасыщенных материалов; требования, предъявляемые к предприятиям, где обращаются энергонасыщенные материалы; химическую физику энергонасыщенных материалов;</p> <p><b>Умеет:</b> производить расчет безопасных расстояний; обеспечивать взрывозащищенность технологического оборудования; работать с экспериментальными данными;</p> <p><b>Владет:</b> навыками проведения проверочных расчетов; способами разработки и проектирования процессов где обращаются энергонасыщенных материалов</p>	Правильные ответы на вопросы 1-14. Опрос 1. Экзамен.	ОПК-1
Освоение раздела № 3	<p><b>Знает:</b> основные термины и определения; особенности, свойства и характеристики энергонасыщенных материалов; требования, предъявляемые к предприятиям, где обращаются энергонасыщенные материалы; химическую физику энергонасыщенных материалов; особенности и классификацию оборудования для производств где обращаются энергонасыщенные материалы; принцип работы с механизированными и автоматизированными процессами, роторно- конвейерными автоматическими линиями; особенности проектирования кабин;</p> <p><b>Умеет:</b> производить расчет безопасных расстояний; обеспечивать взрывозащищенность технологического оборудования; работать с экспериментальными данными; проводить подбор и расчет основного технологического оборудования для производства энергонасыщенных материалов и изделий; производить расчет кабин и безопасных расстояний.</p> <p><b>Владет:</b> навыками проведения проверочных расчетов; способами разработки и проектирования процессов где обращаются энергонасыщенных материалов. методами использования современных компьютерных средств для расчета процессов горения и взрыва;</p>	Правильные ответы на вопросы 9-10,20,33-35. Экзамен.	ОПК-1, ПК-15
Освоение раздела № 4	<p><b>Знает:</b> основные термины и определения; особенности, свойства и характеристики энергонасыщенных материалов; требования, предъявляемые к предприятиям, где обращаются энергонасыщенные материалы; химическую физику энергонасыщенных</p>	Правильные ответы на вопросы 20-21,28,68,69 Экзамен.	ОПК-1, ПК-15

	<p>материалов; особенности и классификацию оборудования для производств где обращаются энергонасыщенные материалы; принцип работы с механизированными и автоматизированными процессами, роторно- конвейерными автоматическими линиями; особенности проектирования кабин;</p> <p><b>Умеет:</b> производить расчет безопасных расстояний; обеспечивать взрывозащищенность технологического оборудования; работать с экспериментальными данными; проводить подбор и расчет основного технологического оборудования для производства энергонасыщенных материалов и изделий; производить расчет кабин и безопасных расстояний.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками проведения проверочных расчетов; способами разработки и проектирования процессов где обращаются энергонасыщенных материалов. методами использования современных компьютерных средств для расчета процессов горения и взрыва;</p>		
Освоение раздела № 5	<p><b>Знает:</b> особенности и классификацию оборудования для производств где обращаются энергонасыщенные материалы; принцип работы с механизированными и автоматизированными процессами, роторно- конвейерными автоматическими линиями; особенности проектирования кабин;</p> <p><b>Умеет:</b> проводить подбор и расчет основного технологического оборудования для производства энергонасыщенных материалов и изделий; производить расчет кабин и безопасных расстояний.</p> <p><b>Владеет:</b> методами использования современных компьютерных средств для расчета процессов горения и взрыва;</p>	Правильные ответы на вопросы 15-19. Опрос 2. Экзамен.	ПК-15
Освоение раздела № 6	<p><b>Знает:</b> основные термины и определения; особенности, свойства и характеристики энергонасыщенных материалов; требования, предъявляемые к предприятиям, где обращаются энергонасыщенные материалы; химическую физику энергонасыщенных материалов; особенности и классификацию оборудования для производств где обращаются энергонасыщенные материалы; принцип работы с механизированными и автоматизированными процессами, роторно- конвейерными автоматическими линиями; особенности проектирования</p>	Правильные ответы на вопросы 29-32,35-39,64-66 Экзамен.	ОПК-1, ПК-15

	<p>кабин;</p> <p><b>Умеет:</b> производить расчет безопасных расстояний; обеспечивать взрывозащищенность технологического оборудования; работать с экспериментальными данными; проводить подбор и расчет основного технологического оборудования для производства энергонасыщенных материалов и изделий; производить расчет кабин и безопасных расстояний.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками проведения проверочных расчетов; способами разработки и проектирования процессов где обращаются энергонасыщенные материалы. методами использования современных компьютерных средств для расчета процессов горения и взрыва;</p>		
Освоение раздела № 7	<p><b>Знает:</b> основные термины и определения; особенности, свойства и характеристики энергонасыщенных материалов; требования, предъявляемые к предприятиям, где обращаются энергонасыщенные материалы; химическую физику энергонасыщенных материалов;</p> <p><b>Умеет:</b> производить расчет безопасных расстояний; обеспечивать взрывозащищенность технологического оборудования; работать с экспериментальными данными;</p> <p><b>Владеет:</b> навыками проведения проверочных расчетов; способами разработки и проектирования процессов где обращаются энергонасыщенные материалы</p>	Правильные ответы на вопросы 12,33,34. Расчетное задание 1. Экзамен.	ОПК-1
Освоение раздела № 8	<p><b>Знает:</b> основные термины и определения; особенности, свойства и характеристики энергонасыщенных материалов; требования, предъявляемые к предприятиям, где обращаются энергонасыщенные материалы; химическую физику энергонасыщенных материалов; особенности и классификацию оборудования для производств где обращаются энергонасыщенные материалы; принцип работы с механизированными и автоматизированными процессами, роторно-конвейерными автоматическими линиями; особенности проектирования кабин;</p> <p><b>Умеет:</b> производить расчет безопасных расстояний; обеспечивать взрывозащищенность технологического оборудования; работать с экспериментальными данными; проводить подбор и расчет основного</p>	Правильные ответы на вопросы 22,23,44,45 Экзамен.	ПК-15, ОПК-1

	<p>технологического оборудования для производства энергонасыщенных материалов и изделий; производить расчет кабин и безопасных расстояний.</p> <p><b>Владет:</b> навыками проведения проверочных расчетов; способами разработки и проектирования процессов где обращаются энергонасыщенные материалы. методами использования современных компьютерных средств для расчета процессов горения и взрыва;</p>		
Освоение раздела № 9	<p><b>Знает:</b> особенности и классификацию оборудования для производств где обращаются энергонасыщенные материалы; принцип работы с механизированными и автоматизированными процессами, роторно-конвейерными автоматическими линиями; особенности проектирования кабин;</p> <p><b>Умеет:</b> проводить подбор и расчет основного технологического оборудования для производства энергонасыщенных материалов и изделий; производить расчет кабин и безопасных расстояний.</p> <p><b>Владет:</b> методами использования современных компьютерных средств для расчета процессов горения и взрыва;</p>	<p>Правильные ответы на вопросы 27,43,46-50.</p> <p>Расчетное задание 2. Экзамен.</p>	ПК-15
Освоение раздела № 10	<p><b>Знает:</b> возможные источники опасности; основы техники безопасности; методы снижения несчастных случаев на производстве; особенности и классификацию оборудования для производств где обращаются энергонасыщенные материалы; принцип работы с механизированными и автоматизированными процессами, роторно-конвейерными автоматическими линиями; особенности проектирования кабин;</p> <p><b>Умеет:</b> осуществлять контроль безопасности; осуществлять оценку уровня безопасности; проводить подбор и расчет основного технологического оборудования для производства энергонасыщенных материалов и изделий; производить расчет кабин и безопасных расстояний.</p> <p><b>Владет:</b> способами оценки уровня безопасности технологических процессов; методами использования современных компьютерных средств для расчета процессов горения и взрыва</p>	<p>Правильные ответы на вопросы 51-58</p> <p>Опрос 3. Экзамен.</p>	ПК-3, ПК-15
Освоение раздела № 11	<p><b>Знает:</b> возможные источники опасности; основы техники безопасности; методы снижения несчастных случаев на</p>	<p>Правильные ответы на вопросы 24-26,59-62. Экзамен.</p>	ОПК-1, ПК-15

	<p>производстве;</p> <p><b>Умеет:</b> осуществлять контроль безопасности; осуществлять оценку уровня безопасности;</p> <p><b>Владеет:</b> способами оценки уровня безопасности технологических процессов;</p>		
Освоение раздела № 12	<p><b>Знает:</b> возможные источники опасности; основы техники безопасности; методы снижения несчастных случаев на производстве;</p> <p><b>Умеет:</b> осуществлять контроль безопасности; осуществлять оценку уровня безопасности;</p> <p><b>Владеет:</b> способами оценки уровня безопасности технологических процессов;</p>	Правильные ответы на вопросы 63-66,70-71,76 Экзамен.	ПК-3
Освоение раздела № 13	<p><b>Знает:</b> возможные источники опасности; основы техники безопасности; методы снижения несчастных случаев на производстве;</p> <p><b>Умеет:</b> осуществлять контроль безопасности; осуществлять оценку уровня безопасности;</p> <p><b>Владеет:</b> способами оценки уровня безопасности технологических процессов;</p>	Правильные ответы на вопросы 67,72-75. Экзамен.	ПК-3
Освоение раздела № 14	<p><b>Знает:</b> возможные источники опасности; основы техники безопасности; методы снижения несчастных случаев на производстве; основные термины и определения; особенности, свойства и характеристики энергонасыщенных материалов; требования, предъявляемые к предприятиям, где обращаются энергонасыщенные материалы; химическую физику энергонасыщенных материалов;</p> <p><b>Умеет:</b> осуществлять контроль безопасности; осуществлять оценку уровня безопасности; производить расчет безопасных расстояний; обеспечивать взрывозащищенность технологического оборудования; работать с экспериментальными данными;</p> <p><b>Владеет:</b> способами оценки уровня безопасности технологических процессов; навыками проведения проверочных расчетов; способами разработки и проектирования процессов где обращаются энергонасыщенных материалов</p>	Правильные ответы на вопросы 77-80, 88-102 Экзамен.	ПК-3, ОПК-1
Освоение раздела № 15	<p><b>Знает:</b> основные термины и определения; особенности, свойства и характеристики энергонасыщенных материалов; требования, предъявляемые к предприятиям, где обращаются энергонасыщенные материалы; химическую физику энергонасыщенных материалов; особенности и классификацию</p>	Правильные ответы на вопросы 81-87. Экзамен.	ОПК-1, ПК-15

	<p>оборудования для производств где обращаются энергонасыщенные материалы; принцип работы с механизированными и автоматизированными процессами, роторно- конвейерными автоматическими линиями; особенности проектирования кабин;</p> <p><b>Умеет:</b> производить расчет безопасных расстояний; обеспечивать взрывозащищенность технологического оборудования; работать с экспериментальными данными; проводить подбор и расчет основного технологического оборудования для производства энергонасыщенных материалов и изделий; производить расчет кабин и безопасных расстояний.</p> <p><b>Владет:</b> навыками проведения проверочных расчетов; способами разработки и проектирования процессов где обращаются энергонасыщенных материалов. методами использования современных компьютерных средств для расчета процессов горения и взрыва;</p>		
Освоение раздела № 16	<p><b>Знает:</b> основные термины и определения; особенности, свойства и характеристики энергонасыщенных материалов; требования, предъявляемые к предприятиям, где обращаются энергонасыщенные материалы; химическую физику энергонасыщенных материалов;</p> <p><b>Умеет:</b> производить расчет безопасных расстояний; обеспечивать взрывозащищенность технологического оборудования; работать с экспериментальными данными;</p> <p><b>Владет:</b> навыками проведения проверочных расчетов; способами разработки и проектирования процессов где обращаются энергонасыщенных материалов</p>	Правильные ответы на вопросы 30,31,43,61,62, 86,87. Экзамен.	ОПК-1

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):  
промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Результат оценивается – «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

### 3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

#### 3.1 Перечень вопросов на экзамен:

1. Первые проявления основных опасностей специальных производств.

2. Проблема технологической безопасности специальных производства на современном этапе.
3. Дать определение опасности. Виды опасностей специальных производств.
4. Дать определение безопасности.
5. Оценка безопасности.
6. Пределы безопасности.
7. Дать определение промышленной безопасности.
8. Коэффициент технической безопасности в отрасли.
9. Виды опасных энергоносителей: твердые, жидкие, взвеси и газообразные.
10. Основные свойства энергоносителей: воспламеняемость, горючесть, взрывоопасность.
11. Горение веществ. Общее определение горения.
12. Виды горения. Горение пылей, ВВ.
13. Что такое детонация?
14. Что такое взрыв? Общее представление.
15. Классификация взрывов по типам химических реакций.
16. Классификация взрывов: реакция разложения.
17. Классификация взрывов: окислительно-восстановительная реакция.
18. Классификация взрывов: реакция полимеризации.
19. Классификация взрывов: реакции смесей.
20. Что такое конденсированные ВВ?
21. Химическое строение и взрывоопасные характеристики конденсированных ВВ.
22. Взрывные волны. Параметры взрывных волн.
23. Распределение энергии и оценка разрушающей способности взрывов.
24. Режимы нагружения объектов при взрывах и оценка разрушающей способности ударных волн.
25. Определение зоны разлета осколков, элементов зданий, оборудования при аварийном взрыве.
26. Размеры безопасной зоны по действию воздушной ударной волны на человека.
27. Минимальные допускаемые расстояния между мешками, ящиками с ВВ при конвейерном транспортировании.
28. Источники загорания или взрыва конденсированных ВВ.
29. Распределение аварийных случаев по видам источника инициирования. Процесс возбуждения взрыва при механических воздействиях на ВВ.
30. Типовая схема анализа вероятных моделей возникновения аварий.
31. Типовая схема анализа вероятных моделей развития технологических аварий.
32. Общие подходы к оценке и предупреждению взрывных явлений в технологических системах.
33. Пылевоздушные смеси.
34. Общие сведения о взрывах пылевоздушных смесей
35. Стадии крупных пылевых взрывов.
36. Основные параметры и оценка разрушающей способности взрывов пыли. Оценка уровня взрывоопасности пылеобразующих технологических объектов.
37. Количественная оценка энергии взрыва пыли и его разрушающей способности.
38. Взрывозащиты технологического оборудования.
39. Устройства аварийного сброса давления.
40. Предохранительные мембраны.
41. Динамика сбрасывания мембран, их конструкция и расчет на заданное давление срабатывания.
42. Взрывные клапаны.

43. Расчет площади сбросовых отверстий.
  44. Горение и механизм распространения детонационного режима.
  45. Перечислите средства для локализации процесса горения и взрыва.
  46. Принцип работы огнепреградителей.
  47. Принцип работы прерывателей детонации.
  48. Устройство кабин. Требования к кабинам.
  49. Требования к дворикам кабин и обваловкам зданий категории А.
  50. Планировочные решения на территории предприятий производственных зданий, складов и вспомогательных сооружений. Расчет внутренних и внешних безопасных расстояний.
  51. Показатели электризации.
  52. Опасность электризации материалов при их помоле.
  53. Опасность электризации материалов при их смешении.
  54. Опасность электризации материалов при их сушке.
  55. Опасность электризации материалов при их транспортировании.
  56. Условия возникновения статического электричества.
  57. Оценка опасности статического электричества.
  58. Воздействие зарядов статического электричества на обслуживающий персонал.
- Методы и средства защиты от статического электричества.
59. Вероятность аварий производственных процессов.
  60. Уровни вероятности аварий.
  61. Методология анализа опасностей.
  62. Вероятность аварий при различных способах производства: прессование, порционное прессование, шнекование, экструзия, заливка, сборка изделий, изготовление промышленных ВВ.
  63. Категории несчастного случая на спецпроизводствах.
  64. Распределение уровня разрушения по категориям.
  65. Расследование аварийных случаев и предаварийных ситуаций.
  66. Распределение и анализ аварийных случаев в спецпроизводствах.
  67. Характер травматизма и профзаболеваний работающих в спецпроизводствах.
  68. Опасные и вредные факторы при авариях с конденсированными ВВ.
  69. Классификация причин аварий с конденсированными ВВ.
  70. Распределение несчастных случаев по причинам.
  71. Зависимость несчастных случаев по стажу работы, по возрасту, по профессиям.
  72. Вероятность травмирования по временным интервалам, по месяцам, суткам и дням недели.
  73. Классификация профзаболеваний в спецпроизводствах.
  74. Пути и средства снижения производственного травматизма в спецпроизводствах.
  75. Показатели и методы анализа травматизма.
  76. Как и кто осуществляет административный надзор за безопасностью промышленных производств.
  77. Законодательство в области промышленной безопасности.
  78. Основа стратегического подхода к надзору за безопасностью.
  79. Ограничение допустимых объемов хранения веществ и уровня опасности.
  80. Экономические основы снижения опасности.
  81. Что такое технический регламент и где он применяется.
  82. Что такое технологический регламент основные разделы.
  83. Чем отличается технический регламент от технологического регламента.
  84. Положение о разработке технологического регламента.
  85. Какие нормативно правовые акты действуют на спецпроизводствах.

86. Методология повышения уровня технологической безопасности на стадии проектирования производств с энергонасыщенными материалами.
87. Методология повышения уровня технологической безопасности на стадии эксплуатации производств с энергонасыщенными материалами.
88. Образование зарядов статического электричества.
89. Зацепление ВВ в трущихся частях транспортеров.
90. Механическое воздействие на ВМ обслуживающего персонала при проведении ремонтных работ.
91. Образование пыли при загрузке исходных компонентов.
92. Превышение температуры выше допустимых значений.
93. Химическое разложение за счет тепловых воздействия.
94. Повышение чувствительности к механическому воздействию.
95. Повышение рабочего давления выше критического.
96. Нарушение зазора между пуансоном, матрицей шнека и втулкой.
97. Образование пробок, при шнековании.
98. Превышение параметров вибрации выше допустимых, амплитуда частиц.
99. Разложение материала за счет экзотермических реакций при хранении.
100. Попадание несовместимых примесей.
101. Увеличение допустимого срока хранения.
102. Нарушение параметров входного контроля.

### 3.2 Вопросы к экзамену по компетенциям

#### а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-1:

1. Первые проявления основных опасностей специальных производств.
2. Проблема технологической безопасности специальных производства на современном этапе.
3. Дать определение опасности. Виды опасностей специальных производств.
4. Дать определение безопасности.
5. Оценка безопасности.
6. Пределы безопасности.
7. Дать определение промышленной безопасности.
8. Коэффициент технической безопасности в отрасли.
9. Виды опасных энергоносителей: твердые, жидкие, аэрозольные и газообразные.
10. Основные свойства энергоносителей: воспламеняемость, горючесть, взрывоопасность.
11. Горение веществ. Общее определение горения.
12. Виды горения. Горение пылей, ВВ.
13. Что такое детонация?
14. Что такое взрыв? Общее представление.
15. Что такое конденсированные ВВ?
16. Химическое строение и взрывоопасные характеристики конденсированных ВВ.
17. Взрывные волны. Параметры взрывных волн.
18. Распределение энергии и оценка разрушающей способности взрывов.
19. Типовая схема анализа вероятных моделей возникновения аварий.
20. Типовая схема анализа вероятных моделей развития технологических аварий.
21. Общие сведения о взрывах пылевоздушных смесей
22. Стадии крупных пылевых взрывов.
23. Основные параметры и оценка разрушающей способности взрывов пыли. Оценка уровня взрывоопасности пылеобразующих технологических объектов.
24. Количественная оценка энергии взрыва пыли и его разрушающей способности.

25. Взрывозащиты технологического оборудования.
26. Устройства аварийного сброса давления.
27. Предохранительные мембраны.
28. Динамика сбрасывания мембран, их конструкция и расчет на заданное давление срабатывания.
29. Методология анализа опасностей.
30. Вероятность аварий при различных способах производства: прессование, порционное прессование, шнекование, экструзия, заливка, сборка изделий, изготовление промышленных ВВ.
31. Экономические основы снижения опасности.
32. Что такое технический регламент и где он применяется.
33. Что такое технологический регламент основные разделы.
34. Чем отличается технический регламент от технологического регламента.
35. Методология повышения уровня технологической безопасности на стадии проектирования производств с энергонасыщенными материалами.
36. Методология повышения уровня технологической безопасности на стадии эксплуатации производств с энергонасыщенными материалами.

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

37. Опасность электризации материалов при их смешении.
38. Опасность электризации материалов при их сушке.
39. Опасность электризации материалов при их транспортировании.
40. Условия возникновения статического электричества.
41. Оценка опасности статического электричества.
42. Воздействие зарядов статического электричества на обслуживающий персонал. Методы и средства защиты от статического электричества.
43. Категории несчастного случая на спецпроизводствах.
44. Распределение уровня разрушения по категориям.
45. Расследование аварийных случаев и предаварийных ситуаций.
46. Распределение и анализ аварийных случаев в спецпроизводствах.
47. Характер травматизма и профзаболеваний работающих в спецпроизводствах.
48. Распределение несчастных случаев по причинам.
49. Зависимость несчастных случаев по стажу работы, по возрасту, по профессиям.
50. Вероятность травмирования по временным интервалам, по месяцам, суткам и дням недели.
51. Классификация профзаболеваний в спецпроизводствах.
52. Пути и средства снижения производственного травматизма в спецпроизводствах.
53. Показатели и методы анализа травматизма.
54. Как и кто осуществляет административный надзор за безопасностью промышленных производств.
55. Законодательство в области промышленной безопасности.
56. Основа стратегического подхода к надзору за безопасностью.
57. Ограничение допустимых объемов хранения веществ и уровня опасности.
58. Образование зарядов статического электричества.
59. Зацепление ВВ в трущихся частях транспортеров.
60. Механическое воздействие на ВМ обслуживающего персонала при проведении ремонтных работ.
61. Образование пыли при загрузке исходных компонентов.
62. Превышение температуры выше допустимых значений.
63. Химическое разложение за счет тепловых воздействия.

64. Повышение чувствительности к механическому воздействию.
65. Повышение рабочего давления выше критического.
66. Нарушение зазора между пуансоном, матрицей шнека и втулкой.
67. Образование пробок, при шнековании.
68. Превышение параметров вибрации выше допустимых, амплитуда частиц.
69. Разложение материала за счет экзотермических реакций при хранении.
70. Попадание несовместимых примесей.
71. Увеличение допустимого срока хранения.
72. Нарушение параметров входного контроля.

**в) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-15:**

73. Классификация взрывов по типам химических реакций.
74. Классификация взрывов: реакция разложения.
75. Классификация взрывов: окислительно-восстановительная реакция.
76. Классификация взрывов: реакция полимеризации.
77. Классификация взрывов: реакции смесей.
78. Режимы нагружения объектов при взрывах и оценка разрушающей способности ударных волн.
79. Определение зоны разлета осколков, элементов зданий, оборудования при аварийном взрыве.
80. Размеры безопасной зоны по действию воздушной ударной волны на человека.
81. Минимальные допускаемые расстояния между мешками, ящиками с ВВ при конвейерном транспортировании.
82. Источники загорания или взрыва конденсированных ВВ.
83. Распределение аварийных случаев по видам источника инициирования. Процесс возбуждения взрыва при механических воздействиях на ВВ.
84. Общие подходы к оценке и предупреждению взрывных явлений в технологических системах.
85. Пылевоздушные смеси.
86. Взрывные клапаны.
87. Расчет площади сбросовых отверстий.
88. Горение и механизм распространения детонационного режима.
89. Перечислите средства для локализации процесса горения и взрыва.
90. Принцип работы огнепреградителей.
91. Принцип работы прерывателей детонации.
92. Устройство кабин. Требования к кабинам.
93. Требования к дворикам кабин и обваловкам зданий категории А.
94. Планировочные решения на территории предприятий производственных зданий, складов и вспомогательных сооружений. Расчет внутренних и внешних безопасных расстояний.
95. Показатели электризации.
96. Опасность электризации материалов при их помоле.
97. Вероятность аварий производственных процессов.
98. Уровни вероятности аварий.
99. Опасные и вредные факторы при авариях с конденсированными ВВ.
100. Классификация причин аварий с конденсированными ВВ.
101. Положение о разработке технологического регламента.
102. Какие нормативно правовые акты действуют на спецпроизводствах.

**3.1 Пример сценария «Деловой игры» Нет еще 3х сценариев деловых игр**

Студенты разбиваются на две команды и «экспертную комиссию». Им предоставляется сценарий аварийной ситуации, и предлагается ответить на вопросы по аварийной ситуации.

Производственная аварийная ситуация.

20 июля 1977 г. в производстве прессования 330г шашек из тротила в здании ПО «Полимер» произошла авария при следующих обстоятельствах.

Взрыв шашки на роторном прессе (Шпенглера) в кабине произошел в 8 час. 02 мин. В пресс-инструменте на позиции выталкивания.

В результате взрыва загорелась пылевоздушная смесь тротила, произошел выброс пламени из кабины через лабиринт ленточного транспортера в общий зал мастерской. При этом вспыхнула пыль тротила на транспортере, стене, в воздуховоде вытяжной вентиляции в зале.

В результате аварии аппаратчик и слесарь, находящиеся на площадке ВВ, получили ожоги. Были разрушены пресс-инструмент, пневмообвязка и воздухопровод вытяжной вентиляции.

**Пример сценария деловой игры совпадает со сценарием из РПД «Проектирование производств энергонасыщенных материалов»**

### 3.2 Пример расчетного задания:

**Расчетное задание 1.** (для формирования компетенции ОПК – 1)

Провести оценку оптимальных режимов и технологической безопасности пневмозаряжения скважин. При условии, что размеры скважины:  $D_{скв} = 0,12\text{ м}$ ,  $H_{скв} = 10\text{ м}$ .  $\rho_{зар} = 1100, \text{ кг/м}^3$  - плотность заряжения, а  $G_3 = 0,965 \text{ кг/с}$ . Продукт: игдонит (94% АС гран.+5,5% дизельное топливное масло) Свойства продукта:  $d_r = 2 \cdot 10^{-3}, \text{ м}$ ;  $\rho_n = 850, \text{ кг/м}^3$ ;  $\rho_r = 1500, \text{ кг/м}^3$ . Удельное электрическое сопротивление игдонита принять равным  $1,3 \cdot 10^9 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ . Характеристики установки:  $L_r = 30 \text{ м}$ ;  $L_B = 0\text{ н} = 2\text{ шт}$ ;  $c R/D = 20$ ,  $l_{эскв} = 2,0 \text{ м}$ . Поверхностное сопротивление транспортного трубопровода (полиэтилен полупроводящий) составляет  $2,75 \cdot 10^6, \text{ Ом} \cdot \text{м}$ .

**Расчетное задание 2.** (для формирования компетенции ПК – 15)

Определить действующие нагрузки на плоское и цилиндрическое ШУ, находящиеся на задней стене кабины, по следующим исходным данным. Размер кабины длинна 5 м, ширина 4 м и высота 6м. Заряд ТГ-50 массой 32 кг. Тротиловый эквивалент ТГ-50 принять 1,12. Расположение заряда ТГ-50: по высоте 3 м, от левого края стены 2,25 м и от стены по нормали 2,25 м. Центр плоского ШУ расположен на высоте  $h_{пл} = 0,8 \text{ м}$ . Центр цилиндрического ШУ расположен на высоте 1,5 м;

### 3.3 Темы опросов:

Опрос 1: Система понятий и терминов.

1. Дать определение термину «авария, (аварийный случай)».
2. Дать определение термину «аварийный сброс».
3. Раскройте определения «баллиститное ракетное твердое топливо (БРТТ)» и «бризантное взрывчатое вещество (БВВ)» и перечислите различия между ними.
4. Дать определение термину «блокирование зданий».
5. Дать определение терминам «боеприпасов снаряжение» и «боеприпасы».
6. Раскройте понятие «боеприпасы малого калибра», «боеприпасы сложной

конструкции», «боеприпасы среднего калибра» и «боеприпасы крупного калибра» и перечислите отличия между ними.

7. Дать определение термину «вероятность возникновения взрыва».
8. Дать определение термину «взрыв».
9. Дать определение термину «взрыв массой».
10. Что такое «взрывное горение».
11. Что такое «взрывоопасное вещество».
12. Дать определение терминам «взрывчатое вещество» (ВВ) и «взрывчатые материалы» (ВМ), чем они отличаются.
13. Дать определение терминам «выстрел окончательно снаряженный» и «выстрел неокончательно снаряженный».
14. Что такое «вышибная поверхность» (ВП).
15. Что такое «газоотводящее устройство» (ГОУ).
16. Дать определение термину «дворик»
17. Дать определение термину «детонация».

Опрос 2: Источники пожаро- и взрывобезопасности.

1. Перечислите возможные источники зажигания.
2. Основные параметры разрядов атмосферного электричества.
3. Перечислите способы защиты от атмосферного.
4. Перечислите способы защиты от статического электричества.
5. Как обеспечить оптимальные условия взрывопожаробезопасности технологической системы.

Опрос 3: Электризация при обращении энергонасыщенных материалов.

1. Каким образом возникают статические заряды? От чего зависит знак заряда?
2. В чем состоит опасность статического электричества?
3. Чем определяется энергия статических зарядов?
4. Как обеспечивается электростатическая искробезопасность объектов?
5. К каким последствиям может привести статическая электризация тела человека?
6. Какие меры защиты можно использовать для устранения опасности возникновения электростатических зарядов?
7. В чем принципиальная разница между защитным заземлением и занулением?
8. Какие требования предъявляются к защитному отключению?
9. Что такое защитное заземление и на чем основано его защитное действие?
10. Объясните, как действует зануление.

#### **4 Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.