

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 13.07.2021 13:42:36
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
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ
(год начала подготовки -2017)
Специальность
18.05.01 – Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
Специализация
03 Технология энергонасыщенных материалов и изделий
Квалификация (степень) выпускника
Инженер
Форма обучения
Очная

Факультет **инженерно-технологический**
Кафедра **химической энергетики**

Санкт-Петербург
2017

Б1.В.ДВ.02.01

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
к.т.н., доцент		доцент, В.Д. Рудой
ассистент кафедры		А.М. Смирнова

Рабочая программа дисциплины «Технология промышленных взрывчатых веществ»
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	5
3	Объем дисциплины.....	6
4	Содержание дисциплины.....	7
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	15
7	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	16
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
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: ПК–1, ПСК – 3.1.

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК–1	Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции	<p>Знать: основное оборудование для приготовления и применения этих ПВВ; основные вопросы безопасности приготовления и применения ПВВ; вопросы обеспечения и контроля качества ПВВ;</p> <p>Уметь: выбирать основное и вспомогательное оборудование;</p> <p>Владеть: принципами организации производственных процессов; методами определения параметров и показателей систем разработки.</p>
ПСК – 3.1	Способность управлять технологическими процессами производства изделий из энергонасыщенных материалов и смесевых энергонасыщенных материалов	<p>Знать: теоретические основы приготовления и применения порошкообразных, гранулированных и водосодержащих ПВВ;</p> <p>Уметь: проводить лабораторные исследования по оценке характеристик и компонентов ПВВ; выбирать оптимальные режимы и технологические схемы организации производственных процессов;</p> <p>Владеть: методами расчета основных технологических процессов приготовления и применения ПВВ; методами принятия технических решений</p>

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору базовой части (Б1.В.ДВ.02.01) и изучается на 4 курсе в 8 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Технологии переработки энергонасыщенных материалов»; «Методы уплотнения порошкообразных материалов»; «Устройство изделий»; «Боеприпасы и взрыватели» и др.

Компетенции, освоенные при изучении данной дисциплины, будут развиваться далее в дисциплинах: «Технология средств инициирования», «Транспортировка, хранение, испытания материалов и изделий», «Теория и технология малогабаритных изделий» и др.

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
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/180
Контактная работа с преподавателем:	88
занятия лекционного типа	32
занятия семинарского типа, в т.ч.	48
семинары, практические занятия	16
лабораторные работы	32
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	8
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	56
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП , зачет, экзамен)	Экзамен, зачет (36)

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. Часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Введение. Цели и задачи дисциплины. Основные понятия.	2	-	2	8	ПК-1; ПСК – 3.1
2.	Свойства компонентов ПВВ. Особенности детонирования ПВВ.	4	-	6	8	ПСК – 3.1
3.	Технология приготовления порошкообразных ПВВ, их патронирования. Понятия о технологиях шнекования и прессования. Технология приготовления гранулированных ПВВ.	8	4	16	8	ПК-1, ПСК – 3.1
4.	Технологии приготовления водосодержащих ПВВ.	6	4	8	8	ПСК – 3.1
5.	Основы теории предохранительности. Технология приготовления нитроэфирсодержащих ПВВ.	4	4	-	8	ПК-1, ПСК – 3.1
6.	Комплексная механизация производства ПВВ и ведения горных работ. Техника безопасности и охрана труда. Основы создания взрывобезопасных технологических процессов производства и применения ПВВ.	4	4	-	8	ПК-1, ПСК – 3.1
7.	ПВВ на основе ВВ из утилизируемых боеприпасов.	4	-	-	8	ПК-1, ПСК – 3.1
	ИТОГО:	32	16	32	56	

4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
1	<p>Введение. Цели и задачи дисциплины. Основные понятия. Цели, задачи, структура учебной дисциплины. Краткий исторический обзор развития ПВВ. Области применения. Требования, предъявляемые к ПВВ. Общие сведения и вопросы обеспечения безопасности и надежности приготовления ВВ и ведения взрывных работ. Анализ эффективности современных ПВВ, пути их совершенствования. Классификация промышленных взрывчатых веществ: по характерной форме химического превращения, по чувствительности к простым импульсам, по рецептурно-химическому составу, по области применения.</p>	2	-
2	<p>Свойства компонентов ПВВ, особенности детонирования ПВВ Физико-химические свойства ПВВ, их компонентов - общие сведения. Физическое состояние, стабильность, плотность, сыпучесть, водоустойчивость, гигроскопичность, слеживаемость и способы ее ослабления, статическое электричество при обработке и транспортировке порошкообразных материалов. Аммиачная селитра, основные свойства в сравнении с другими окислителями, достоинства и недостатки. Сорты, выпускаемые промышленностью. Роль компонентов ПВВ во взрывчатом превращении. Принципы составления и расчета смесей. Краткие сведения о методах расчета и определения взрывчатых характеристик ВВ. Особенности детонации смесевых ВВ, факторы, влияющие на детонационную способность, управление взрывными процессами.</p>	4	-
3	<p>Технологии приготовления порошкообразных ПВВ. Патронирование их, понятия о технологиях шнекования и прессования. Технологии приготовления гранулированных ПВВ Общие принципы и специфика построения производств. Общая схема производства ПВВ. Технологическая документация. Технология приготовления порошкообразных ПВВ. Подготовка компонентов и смесей. Типы и технологические характеристики оборудования. Основные рецептуры и их свойства. Патронирование порошкообразных ПВВ с целью повышения безопасности и эффективности их использования. Подготовка ВВ и вспомогательных</p>	8	-

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	<p>материалов. Устройство автомата патронирования и его работа. Нанесение нумерации и влагоизоляции на патроны, пакетирование, укупорка.</p> <p>Технология приготовления гранулированных ПВВ смешением в заводских условиях и на пунктах горнодобывающих предприятий. Основные рецептуры и их свойства (гранулиты, игданиты, гранитолы).</p>		
4	<p>Технологии приготовления водосодержащих ПВВ</p> <p>Вода как наполнитель промышленных ВВ. Проблемы стабилизации подобных ВВ. Гелеобразующие агенты. Проблемы сенсбилизации. Простейшие смеси и характерные рецептуры, их свойства. Технологические особенности приготовления акваналов, акватолов, акванитов, ифзанитов, карбатолов, горячельющихся ВВ, эмульсионных ВВ для заряжания шпуров, скважин и наполнения патронов.</p>	6	-
5	<p>Основы теории предохранительности. Технология приготовления нитроэфирсодержащих ПВВ</p> <p>Аварийность и травматизм при взрывных работах в шахтах. Воздушная среда подземных разработок. Причины взрывов рудничной атмосферы, катализ и ингибирование рудничных газов. Общие требования к составам и взрывчатым характеристикам предохранительных ВВ. Современные принципы создания предохранительных ВВ. Требования к пламегасителям. Особенности селективно детонирующих предохранительных ВВ. Методы испытаний промышленных ВВ. Классификация, особенности ВВ, содержащих нитроэфиры, приготовление и патронирование. Основные рецептуры и их свойства.</p>	4	-
6	<p>Комплексная механизация производства ПВВ и ведения взрывных работ. Техника безопасности и охрана труда. Основы создания взрывобезопасных технологических процессов производства и применения ПВВ.</p> <p>Предпосылки и тенденции развития механизированной зарядки и забойки скважин и шпуров. Классификация и схема основных устройств зарядных машин и механизмов. Основы теории и практики комплексной механизации взрывных работ. Принципы расчета режимов заряжания скважин и шпуров пневмотранспортом, аэрозоль-транспортом, пневмотранспортом в плотном слое. Защита от статического электричества.</p> <p>Понятия и критерии технологической безопасности производства и применения ПВВ. Причины и условия возникновения начального очага загорания.</p>	4	-

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	Мероприятия по обеспечению технической безопасности. Особенности взрыво-защиты. Техника безопасности, охрана труда, промышленная санитария на производствах ПВВ.		
7	ПВВ на основе ВВ из утилизируемых боеприпасов Утилизация ВВ, порохов и твердых топлив. Общая концепция и номенклатура взрывчатых материалов из снаряженных боеприпасов. Характеристики рецептур конверсионных ПВВ. Опыт производства и применения конверсионных ПВВ.	4	-

4.3 Занятия семинарского типа

4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы 4 и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	Технологии приготовления порошкообразных ПВВ. Технологические процессы подготовки аммиачной селитры, других окислителей, горючих компонентов и добавок. Расчёт кислородного баланса компонентов и их смесей на заданный КБ. Расчёт энергетического потенциала взрывчатой смеси при постоянном объёме в зависимости от КБ. Расчёт скорости детонации по методам Камлета и Авакяна. Рассмотрение технологических процессов механического смешения и пневматического. Типы смесителей. Патронирование ПВВ, понятия о технологиях шнекования и прессования. Рассмотрение аппаратов виброуплотнения, патронирование на ручных машинках и на автоматах Коростелёва. Технологии приготовления гранулированных ПВВ. Изучение технопроцессов изготовления гранулитов, игданитов, гранитолов.	4	
4	Технологии приготовления водосодержащих ПВВ. Эмульсенy, акватолы,	4	Дискуссия
5	Основы теории предохранительности. Технология приготовления нитроэфирсодержащих ПВВ. Методы испытания антигризутных ПВВ, опытный штрек.	4	Дискуссия
6	Комплексная механизация производства ПВВ и ведения взрывных работ. Техника безопасности и охрана труда. Основы создания взрывобезопасных технологических процессов производства и применения ПВВ. Изучение инструкций по охране труда. Изучение «Единых правил ведения взрывных работ»	4	Разбор конкретных ситуаций

4.3.2. Семинары, лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы 4 и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Введение. Цели и задачи дисциплины. Основные понятия. Вводное занятие. Общий обзор лабораторных работ, выполненных по данной дисциплине. Особенности работы с ПВВ. Техника безопасности при ведении работ, учет и хранение материалов.	2	
2	Свойства компонентов ПВВ, особенности детонирования ПВВ Расчет приготовления рецептур порошкообразных и гранулированных ПВВ. Оценка влияния кислородного баланса рецептуры на бризантность и чувствительность ПВВ к удару	6	Коллоквиум, групповое обсуждение результатов
3	Технологии приготовления порошкообразных ПВВ. Патронирование их, понятия о технологиях шнекования и прессования. Технологии приготовления гранулированных ПВВ Определение (контроль) рецептурного состава ПВВ методом химического анализа. Определение содержания в алюминиевом порошке (пудре) «активного» алюминия. Определение водоустойчивости рецептур ПВВ. Определение гигроскопичности и слеживаемости аммиачной селитры. Определение сыпучести и насыпной плотности Определение дисперсности и гранулометрического состава Прессование изделий, устройство прессов, оценка зависимостей качества изделий от величины параметров прессования	16	Коллоквиум, групповое обсуждение результатов
4	Технологии приготовления водосодержащих ПВВ Приготовление и испытание водосодержащих суспензионных, гелеобразных ПВВ. Оценка ударно-волновой восприимчивости. Определение бризантности.	8	Коллоквиум, групповое обсуждение результатов

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Введение. Основные понятия. Самостоятельное изучение рекомендованной литературы по горному делу.	8	
2	Свойства компонентов ПВВ, особенности детонирования ПВВ. По справочным данным и рекомендованной литературе изучение свойств аммонийной селитры, калиевой, натриевой, кальциевой.	8	Тест № 1 (1 час)
3	Технологии приготовления порошкообразных ПВВ. Патронирование их, понятия о технологиях шнекования и прессования Технологии приготовления гранулированных ПВВ. Изучение рекомендованной литературы	8	Расчетное задание №1 (2 часа)
4	Технологии приготовления водосодержащих ПВВ. Изучение рекомендованной литературы	8	Тест № 2 (1 час)
5	Основы теории предохранительности. Технология приготовления нитроэфирсодержащих ПВВ. Изучение рекомендованной литературы	8	Расчетное задание № 2 (1 час)
6	Комплексная механизация производства ПВВ и ведения взрывных работ. Техника безопасности и охрана труда. Основы создания взрывобезопасных технологических процессов производства и применения ПВВ. Изучение рекомендованных разделов из ЕПБ при ведении взрывных работ	8	Расчетное задание №3 (2 часа)
7	ПВВ на основе ВВ из утилизируемых боеприпасов. Изучение рекомендованных глав из литературы	8	Расчетное задание № 4 (1 час)

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 две контрольные работы в виде тестового задания (Тест №1 и Тест №2), производят расчеты индивидуального варианта задания (Расчетное задание 1-4), участвуют в опросах, дискуссиях и сдают коллоквиумы. В конце семестра предусмотрен зачет и экзамен.

В качестве промежуточной аттестации предусмотрены зачет и экзамен. К сдаче зачета и экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Студенты сдают зачет в виде ответов на вопросы по пройденному материалу. Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются билетами. Билет содержит два теоретических вопроса (для проверки знаний) и задачу (для проверки умений).

Экзамен проводится в соответствии с СТП СПб ГТИ 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов. Время подготовки к ответу – до 30 минут.

Вопросы к зачету представлены в Приложении №1.

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

Билет № 1

1. Сущность понятия ПВВ. Термическое разложение, горение, детонация.
2. Примеры рецептурного состава и технические показатели гранулированных ПВВ.
3. Определить энергетический потенциал ПВВ рецептуры: (гранулита С-2, детонита 6А, 62%-ного динамита, граммонала А-45, аммотола 85/15).

Дата:

Зав. кафедрой химической энергетики

А.С. Мазур

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

а) основная литература:

1. Целинский, И. В. Физика и химия энергонасыщенных высокомолекулярных соединений как основы композиционных материалов: учебное пособие / И. В. Целинский, С. Ф. Мельникова. – СПб. СПбГТИ(ТУ), 2015. – 161 с.
2. Илюшин, М.А. Промышленные взрывчатые вещества: учебное пособие для вузов по спец. "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" / М. А. Илюшин, Г. Г. Савенков, А. С. Мазур. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2017. – 198 с.

б) вспомогательная литература:

1. Калыгин, В.Г. Безопасность жизнедеятельности. Промышленная и экологическая безопасность в техногенных чрезвычайных ситуациях / В.Г. Калыгин, В.А. Бондарь. Под общ. ред. В.Г. Калыгина, М.: КОЛОСС, 2008. – 520 с.
2. Кутузов, Б.Н. Технология и безопасность изготовления и применения взрывчатых веществ на горных предприятиях: Учеб. пособие. / Б.Н. Кутузов, Г.А. Нишпал. – 2-е изд., стер. – М.: Изд-во Московского государственного горного университета, 2004. – 246 с.
3. Генералов, М.Б. Основные процессы и аппараты технологии промышленных взрывчатых веществ: Учеб. пособие для вузов / М.Б. Генералов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004 – 397 с., ил.
4. Взрывология: Справочник / Ю. В. Гальцев, С. А. Евтюков, Е. П. Медрес и др. – СПб: ДНК, 2007. - 678 с.
5. Единые правила безопасности при взрывных работах. ПБ 13-407-01. – СПб.: ЦОТПБСП, 2002, 2003. – 212 с.
6. Поздняков, З. Г. Справочник по промышленным взрывчатым веществам и средствам взрывания / З. Г. Поздняков, Б. Д. Росси – М.: Наука, 1971. – 263 с.
7. Кук, М. А. Наука о промышленных взрывчатых веществах / М. А. Кук. – М.: Недра, 1980. – 456с.
8. Друкованный, М. Ф. Справочник по буровзрывным работам / М. Ф. Друкованный, Л. В. Дубнов [и др.] – М.: Недра, 1976. – 632 с.
9. Щукин, Ю.Г. Промышленные взрывчатые вещества на основе утилизированных боеприпасов: Учебное пособие для вузов / Б.Н. Кутузов, Б.В. Мацеевич, Ю.А. Татищев; Под. общ. ред. Ю.Г. Щукина. – М.: Недра, 1998. – 319 с. ил.
10. Дубнов, Л. В. Промышленные взрывчатые вещества / Л. В. Дубнов, Н. С. Бахаревич, А. Н. Романов. – М.: Недра, 1988. – 358 с.
11. Перечень взрывчатых материалов, оборудования и приборов взрывного дела, допущенных к применению в Российской Федерации. – М.: Федеральный горный и промышленный надзор России (Госгортехнадзор России), 2002. – 77 с.
12. Мангуш, С.К. Взрывные работы при подземной разработке полезных ископаемых: Учебник для вузов / С.К. Мангуш, Г.М. Крюков, А.П. Фигун. Под общ. ред. С.К. Мангуша. – М.: Изд-во Академии горных наук, 2000. – 280 с.
13. Взрывчатые вещества и средства инициирования промышленного назначения. Каталог / Н.В. Бабин, П.Ю. Баурих, В.А. Белозеров [и др.] – М.: Российское агентство по боеприпасам, ГосНИП «Расчет», 2004. – 269 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 «Технология промышленных взрывчатых веществ» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПб ГТИ 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

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.

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. 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 м², №6 – 129 м², №14 – 61 м².

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 м².

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 м²; „№7 - 67 м², №19 - 21 м², № 35 - 25 м².

Оборудование практических и лабораторных аудиторий: Помещения оснащены мебелью, учебно-наглядными пособиями, справочной литературой. Вибро-кавитационные мельницы для производства эмульсионных и водонаполненных ВВ, аппарат ТВЗ, Микроскоп Биолам И с цифровой, фотокамерой Cannon, пресс ППД-1000 – 2 шт, пресс ПСУ-10, Молотковая дробилка МД-2-2, щековая дробилка ЩД-6, весы ВЛЭ-1100 – 12 шт., микрометры, штангенциркули, сита для просейки порошков, виброуплотнительный стенд, прессинструмент, водяные бани, плавители, сборки с прибылью для заполнения изделий заливкой, латунные инструменты, киянки, авторское программное обеспечение для расчета рецептур смесевых ВВ. Вместимость аудиторий 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 м², №6а - 28 м², №18 - 8 м²

Оборудование помещений для самостоятельной работы: Письменные столы, стулья, весы ВЛЭ-1100, сушильные шкафы, термостаты воздушные, водяные, химическая посуда, WI-FI, 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 «Технология промышленных взрывчатых веществ»**

1 Перечень компетенций и этапов их формирования

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ПК-1	Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции	промежуточный
ПСК – 3.1	Способность управлять технологическими процессами производства изделий из энергонасыщенных материалов и смесевых энергонасыщенных материалов	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	Знает: основное оборудование для приготовления и применения этих ПВВ; теоретические основы приготовления и применения порошкообразных, гранулированных и водосодержащих ПВВ; Умеет: выбирать основное и вспомогательное оборудование; Владеет: принципами организации производственных процессов;	Ответы на вопросы 1 - 7 Зачет. Экзамен.	ПК-1; ПСК – 3.1
Освоение раздела № 2	Знает: теоретические основы приготовления и применения порошкообразных, гранулированных и водосодержащих ПВВ; Умеет: проводить лабораторные исследования по оценке характеристик и компонентов ПВВ; Владеет: методами расчета основных технологических процессов приготовления и применения ПВВ;	Ответы на вопросы 7 - 21. Тест № 1. Коллоквиум. Зачет. Экзамен.	ПСК – 3.1
Освоение раздела № 3	Знает: основное оборудование для приготовления и применения этих ПВВ; основные вопросы безопасности приготовления и применения ПВВ; Умеет: выбирать оптимальные режимы и	Ответы на вопросы 22 - 27 Расчетное задание № 1. Коллоквиум.	ПК-1, ПСК – 3.1

	технологические схемы организации производственных процессов; выбирать основное и вспомогательное оборудование; Владеет: методами расчета основных технологических процессов приготовления и применения ПВВ; методами принятия технических решений	Зачет. Экзамен.	
Освоение раздела № 4	Знает: теоретические основы приготовления и применения порошкообразных, гранулированных и водосодержащих ПВВ. Умеет: проводить лабораторные исследования по оценке характеристик и компонентов ПВВ; выбирать оптимальные режимы и технологические схемы организации производственных процессов; Владеет: методами расчета основных технологических процессов приготовления и применения ПВВ; методами принятия технических решений.	Ответы на вопросы 27 - 36 Тест № 2. Коллоквиум. Зачет. Экзамен.	ПСК – 3.1
Освоение раздела № 5	Знает: основные вопросы безопасности приготовления и применения ПВВ; вопросы обеспечения и контроля качества ПВВ; Умеет: выбирать оптимальные режимы и технологические схемы организации производственных процессов; выбирать основное и вспомогательное оборудование; Владеет: принципами организации производственных процессов; методами определения параметров и показателей систем разработки; методами расчета основных технологических процессов приготовления и применения ПВВ.	Ответы на вопросы 36 - 49 Расчетное задание № 2. Зачет. Экзамен.	ПК-1, ПСК – 3.1
Освоение раздела № 6	Знает: основное оборудование для приготовления и применения этих ПВВ; основные вопросы безопасности приготовления и применения ПВВ; вопросы обеспечения и контроля качества ПВВ; теоретические основы приготовления и применения порошкообразных, гранулированных и водосодержащих ПВВ. Умеет: выбирать основное и вспомогательное оборудование; проводить лабораторные исследования по оценке характеристик и компонентов ПВВ; выбирать оптимальные режимы и технологические схемы организации производственных процессов; Владеет: принципами организации производственных процессов; методами определения параметров и показателей систем разработки; методами расчета основных	Ответы на вопросы 50 - 60 Расчетное задание № 3. Зачет. Экзамен.	ПК-1, ПСК – 3.1

	технологических процессов приготовления и применения ПВВ; методами принятия технических решений.		
Освоение раздела № 7	<p>Знает: основные вопросы безопасности приготовления и применения ПВВ; вопросы обеспечения и контроля качества ПВВ;</p> <p>Умеет: выбирать основное и вспомогательное оборудование; выбирать оптимальные режимы и технологические схемы организации производственных процессов;</p> <p>Владеет: принципами организации производственных процессов; методами принятия технических решений.</p>	<p>Ответы на вопросы 61 - 62 Расчетное задание № 4. Зачет. Экзамен.</p>	<p>ПК-1, ПСК – 3.1</p>

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

промежуточная аттестация проводится в форме в форме зачета результат оценивается – «зачет», «незачет».

промежуточная аттестация проводится в форме в форме экзамена результат оценивается – «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-1:

1. Сущность понятия ПВВ. Термическое разложение, горение, детонация.
2. Условия химической реакции, определяющие её протекание в форме взрыва.
3. Особенности детонации ПВВ (двустадийность, критический диаметр, скорость детонации в зависимости от диаметра заряда, канальный эффект...).
4. Классификация ПВВ по ряду признаков.
5. Характеристика основных компонентов ПВВ. Окислители. Свойства аммиачной селитры.
6. Характеристика основных компонентов ПВВ. Горючие.
7. Производство порошкообразных ПВВ. Фаза подготовки аммиачной селитры. Основные аппараты.
8. Производство порошкообразных ПВВ. Фаза смешения компонентов. Основные аппараты.
9. Производство порошкообразных ПВВ. Патронирование. Автомат Коростелёва. Наполнение гильз крупного калибра.
10. Производство гранулированных ПВВ.
11. Производство нитроглицериновых ПВВ. Производство водосодержащих ПВВ. Суспензионные. Гелеобразные.
12. Методы испытаний взрывчатых веществ. Методы определения бризантности.
13. Методы определения работоспособности.
14. Методы определения скорости детонации. Метод Дотриша.
15. Методы определения скорости детонации. Осциллографический метод.

16. Методы определения критического диаметра заряда.
17. Методы испытания на передачу детонации.
18. Метод испытаний на полноту детонации.
19. Метод определения чувствительности к удару.
20. Метод определения чувствительности к трению.
21. Метод испытания на предохранительные свойства. Устройство испытательных штреков.
22. Методы определения влажности.
23. Методы определения водоустойчивости. Гидродинамический прибор для определения водоустойчивости.
24. Методы испытания на слёживаемость.
25. Ионообменные ПВВ и их виды.
26. Краткие сведения по основам создания предохранительных ВВ.
27. Взрывные работы в горном деле. Классификация зарядов. Способы взрывания зарядов.
28. Механизация взрывных работ. Проблемы электризации.
29. Формирование зарядов ВВ методом прессования. Сущность метода, достоинства и недостатки. Прессинструмент: устройство, подготовка к работе.
30. Основные зависимости, характеризующие процесс формирования зарядов прессованием (основные закономерности уплотнения дисперсных тел, стадии).
31. Принципы организации потока изготовления зарядов прессованием.
32. Пневматический способ смешения компонентов ПВВ.
33. Прессинструмент – устройство, подготовка к работе.
34. Устройство гидравлических прессов.
35. ПВВ, разработанные с использованием порохов и ТРТ из утилизируемых боеприпасов.

б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПСК-3.1:

36. Характеристика основных компонентов ПВВ. Сенсibilизаторы, флегматизаторы, стабилизаторы, пламегасители, загустители.
37. Порэмиты, рецептура, основные свойства.
38. Граммоналы, рецептуры, основные свойства.
39. Граммониты, рецептуры, основные свойства.
40. Горячельющисея водонаполненные системы (ГЛТ), рецептуры, основные свойства.
41. Гранулиты, рецептуры, основные свойства.
42. Скальный аммонит, рецептура, основные свойства.
43. Предохранительный аммонит Т-19, рецептура, основные свойства.
44. Аммонит №6 ЖВ, рецептура, основные свойства.
45. Акваниты, рецептура, основные свойства.
46. Детониты, рецептура, основные свойства.
47. Игданит, рецептура, основные свойства.
48. Ифзаниты, рецептура, основные свойства.
49. Карботолы, рецептура, основные свойства.
50. Акватолы, рецептура, основные свойства.
51. Производство водосодержащих ПВВ. Эмульсионные ПВВ.
52. Производство водосодержащих ПВВ. Смесеые суспензионно-эмульсионные.
53. Примеры рецептурного состава и технические показатели порошкообразных аммонитов.
54. Примеры рецептурного состава и технические показатели гранулированных ПВВ.

55. Примеры рецептурного состава и технические показатели водосодержащих суспензионных ПВВ.
56. Примеры рецептурного состава и технические показатели эмульсионных ПВВ.
57. Примеры рецептурного состава и технические показатели нитроглицериновых ПВВ.
58. Примеры рецептурного состава и технические показатели антигризутных ПВВ.
59. Примеры рецептурного состава и технические показатели конверсионных ПВВ на основе ВВ, извлечённых из боеприпасов.
60. Примеры рецептурного состава и технические показатели конверсионных ПВВ на основе извлечённых порохов и ТРТ из боеприпасов.
61. Роторный пресс. Устройство, работа.
62. ПВВ, разработанные с использованием ВВ из утилизируемых боеприпасов.

4. Примеры тестовых контрольных работ

4.1 Примеры тестовых работ

Тест № 1

- 1. В каких пределах находятся размеры гранул промышленных ВВ граммонитов?**
 - а) 1-3 мм;
 - б) 0,5 -1 мм;
 - в) 5-7 мм.

- 2. Пневматическое транспортирование промышленных ВВ и и зарядание ими скважин сопровождается электризацией. Какие ВВ безопаснее транспортировать?**
 - а) ВВ в порошкообразном состоянии транспортировать безопаснее, чем гранулированные;
 - б) гранулированные ВВ безопаснее транспортировать, чем порошкообразные;
 - в) уровень опасности при транспортировании порошкообразных и гранулированных ВВ одинаковый.

- 3. Ядовитые газы в больших или меньших количествах образуются при взрыве всех промышленных ВВ. как влияет кислородный баланс смеси на количество ядовитых газов в продуктах детонации?**
 - а) кислородный баланс не влияет на количество токсичных газов;
 - б) отрицательный или положительный кислородный баланс ВВ способствует максимуму выделения токсичных газов в продуктах детонации;
 - в) нулевой баланс смеси соответствует максимальному выделению токсичных газов.

- 4. Могут ли невзрывчатые вещества (горючие добавки: нефтепродукты, древесина, древесная мука, торф, уголь, металлические порошки и т. д.) выполнять роль сенсibilизатора ВВ?**
 - а) могут;
 - б) не могут.

- 5. Нужен ли для взрыва заряда граммонита промежуточный детонатор?**
 - а) не нужен;
 - б) дополнительный детонатор используется по усмотрению взрывника;
 - в) нужен.

Тест № 2

- 1. Чем отличаются горячельющиеся ПВВ от ифзанитов?**
 - а) ничем не отличаются;
 - б) отличаются по компонентам;
 - в) по компонентам аналогичны, но при изготовлении содержат горячий концентрированный раствор аммиачной селитры (у ифзанитов раствор аммиачной селитры либо холодный либо горячий).

- 2. Каков механизм пламегашения при использовании в предохранительных ВВ солей NaCl, KCl, NH₄Cl?**
 - а) пламегасители участвуют в реакции при взрыве, но не являются ингибиторами;
 - б) пламегасители являются ингибиторами, не участвуют в реакции при взрыве, но нагреваются и испаряются, снижая тем самым температуру взрыва;
 - в) пламегасители являются ингибиторами, но в реакции взрыва участвуют.

- 3. Чувствительны ли водосодержащие ВВ к обычным средствам взрывания?**
 - а) да;
 - б) нет, требуют дополнительный детонатор;
 - в) чувствительность к возбуждению взрыва от КД №8 определяется взрывником после контроля свойств ВВ.

- 4. При каком содержании нитроэфиров в составах их применяют без желатинизации?**
 - а) если их содержание не превышает 5-6 %;
 - б) если их содержание не превышает 10-15 %;
 - в) если их содержание не превышает 15-20 %.

- 5. С какой целью в эмульсионные ВВ и акватолаы вводят газовые пузырьки в виде микросфер, добавляя порофоры или другим способом?**
 - а) с целью снижения плотности ВВ;
 - б) с целью повышения вязкости составов;
 - в) с целью повышения чувствительности к детонационному импульсу;
 - г) для повышения физической стабильности.

4.2 Примеры расчетных заданий

Расчетное задание №1: (для проверки компетенции ПК – 1)

Рассчитать кислородный баланс и кислородный коэффициент (тротила, тетрила, нитроглицерина, динитродиаэтиленгликоля, гексогена) при неизменном объеме газов при взрыве.

Расчетное задание №2: (для проверки компетенции ПСК – 3.2)

Рассчитать кислородный баланс рецептуры ПВВ состава (аммонийная селитра 80% + тротил 10% + крахмал 10%; аммонийная селитра 85% + динитронафталин 5% + тротил 5% + Al %; ...).

Расчетное задание №3: (для проверки компетенции ПСК – 3.2)

Рассчитать скорость детонации аммонита № 6ЖВ по Камлету и Авакяну и сравнить полученные значения со справочными данными (скального аммонита № 1, скального аммонита № 3, аммонала ВА-4, динамона АМ-8, ...).

Расчетное задание №4: (для проверки компетенции ПСК – 3.2)

Определить рецептуру и количество выделяющихся при взрыве аммонита № 7ЖВ отравляющих газов, (гранулита АС-4, марки М...) по методу Авакяна.

4.3 Примеры тем дискуссий

Вопросы которые должны быть раскрыты во время дискуссий на тему «Технологии приготовления водосодержащих ПВВ»

1. Производство водосодержащих ПВВ. Эмульсионные ПВВ.
2. Производство водосодержащих ПВВ. Смесевые суспензионно-эмульсионные.
3. Примеры рецептурного состава и технические показатели порошкообразных аммонитов.

Вопросы которые должны быть раскрыты во время дискуссий на тему «Основы теории предохранительности. Технология приготовления нитроэфирсодержащих ПВВ.»

1. Методы определения скорости детонации. Осциллографический метод.
2. Методы определения критического диаметра заряда.
3. Методы испытания на передачу детонации.
4. Метод испытаний на полноту детонации.
5. Метод определения чувствительности к удару.
6. Метод определения чувствительности к трению.
7. Метод испытания на предохранительные свойства. Устройство испытательных штреков.
8. Методы определения влажности.
9. Методы определения водоустойчивости. Гидродинамический прибор для определения водоустойчивости.
10. Методы испытания на слёживаемость.

5. Темы и содержание интерактивных занятий

5.1 Коллоквиум, групповое обсуждение результатов по теме: «Свойства компонентов ПВВ, особенности детонирования ПВВ».

Обучающиеся изучают теоретическую часть предстоящей лабораторной работы, получают задание на группу 1-2 человек: проводят расчет приготовления рецептур порошкообразных и гранулированных ПВВ и оценку влияния кислородного баланса рецептуры на бризантность и чувствительность ПВВ к удару. По окончании расчетов группа подводит итоги и дает оценку влияния кислородного баланса рецептуры на бризантность и чувствительность ПВВ к удару.

5.2 Коллоквиум, групповое обсуждение результатов по теме: «Технологии приготовления порошкообразных ПВВ. Патронирование их, понятия о технологиях шнекования и прессования. Технологии приготовления гранулированных ПВВ».

Обучающиеся изучают теоретическую часть предстоящей лабораторной работы, получают задание на группу 3-4 человек: определить гигроскопичность и слеживаемость аммиачной селитры. По окончании работы группа составляет таблицу и график влияния количества влаги на слеживаемость аммиачной селитры.

5.3 Коллоквиум, групповое обсуждение результатов по теме: «Технологии приготовления водосодержащих ПВВ».

Обучающиеся изучают теоретическую часть предстоящей лабораторной работы, получают задание на группу 1-2 человек: приготавливает и испытывает водосодержащие суспензионных, гелеобразных ПВВ. По окончании расчетов группа подводит итоги и дает оценку суспензионных, гелеобразных ПВВ.

6 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) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.