

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 10.11.2023 17:32:23
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
« 28 » июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
ЭКСПЕРТИЗА АВАРИЙ И КАТАСТРОФ

Специальность

18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация

Технология энергонасыщенных материалов и изделий

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **химической энергетики**

Санкт-Петербург

2021

Б1.В.10.10

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		доцент, Украинцева Т.В.

Рабочая программа дисциплины «Экспертиза аварий и катастроф» обсуждена на заседании кафедры химической энергетики
протокол от «24» июня 2021 № 10
Заведующий кафедрой

А.С. Мазур

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета
протокол от «24» июня 2021 № 9

Председатель

А.П. Сусла

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»		Т.В. Украинцева
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Труханович
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

Оглавление

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4 Содержание дисциплины	6
4.1 Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2 Занятия лекционного типа.....	7
4.3. Занятия семинарского типа	10
5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
7 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	15
8 Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины	15
9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
<u>10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине</u>	<u>17</u>
11 Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	17
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	17
Приложение № 1	18
к рабочей программе дисциплины	18

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:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ПК-7 Способен проводить научно-исследовательские работы по разработке новых изделий и составов из энергонасыщенных материалов</p>	<p>ПК-7.1 Способен оценивать взрывчатые характеристики существующих и потенциальных энергонасыщенных материалов при помощи расчетно-аналитических методик и на основании экспериментальных данных</p>	<p>Знать: - взрывчатые свойства энергонасыщенных материалов и изделий; условия их работоспособности и оценки работоспособности в том числе расчетными методами (ЗН.7.1.1.); - методики определения зон действия поражающих факторов при работе энергонасыщенных веществ (ЗН.7.1.2.)</p> <p>Уметь: - проводить выяснение техногенных и антропогенных следов на месте аварии (У7.1.1); - превращать следы в вещественные доказательства, а последние в прямые и косвенные улики (У.7.1.2);</p> <p>Владеть: - навыками работы с представленными рабочими материалами (регламентами, пусковыми записками, выбором из них соответствующих разделов) (В.7.1.1);</p>

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплинам специализации (Б1.В.10.10) и изучается на 4 курсе в 8 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин: «Боеприпасы и взрыватели», «Теория детонационных волн», «Теория деформируемого твердого тела», «Прикладная физика взрыва». Полученные в процессе изучения дисциплины знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины.

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

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1	Введение	2	-		4	ПК-7	ПК-7.1
2	Техническая экспертиза и следствие – общее и различия между ними	4	2	4	6	ПК-7	ПК-7.1
3	Наиболее тяжелые аварии на производстве	4	2	4	6	ПК-7	ПК-7.1
4	Пожар – один из видов аварии	4	2	4	6	ПК-7	ПК-7.1
5	Несанкционированный взрыв – один из видов аварии	4	2	4	6	ПК-7	ПК-7.1
6	Пожар, несанкционированный взрыв и токсовыброс – переход одного вида аварии в другой.	4	2	4	6	ПК-7	ПК-7.1
7	Эффект токсичности при пожаре и взрыве	4	2	4	6	ПК-7	ПК-7.1
8	Работа технического эксперта при расследовании аварии	4	2	4	8	ПК-7	ПК-7.1
9	Разработка мероприятий по исключению подобных аварий в будущем	2	2	4	8	ПК-7	ПК-7.1

4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p><u>Введение</u> Цели, задачи и структура учебной дисциплины. Краткий исторический обзор развития экспертизы аварий и катастроф. Юридические, экономические, психологические, этические и технические аспекты при расследовании аварий, их непосредственная связь между собой. Улика прямая и косвенная, алиби. Следы, вещественное доказательство, улика. Оценка прямого, опосредованного и косвенного ущерба.</p>	2	
2	<p><u>Техническая экспертиза и следствие – общее и различия между ними</u> Основная и сопутствующие причины аварии. Физические и химические признаки при инициировании и развитии аварий и катастроф. Особенности аварий и катастроф, связанные с пожарами и взрывами. Выявление причин – это решение обратной задачи к теории горения и взрыва. Это своего рода составление “деревьев отказов” и “деревьев событий” по зафиксированным последствиям после аварии.</p>	4	
3	<p><u>Наиболее тяжелые аварии на производстве</u> Особенности аварийных ситуаций с термолабильными веществами и смесями. Особенности анализа аварий, возникших при проведении технологического процесса, использующего унитарные топлива или рабочие смеси, обладающие значительным тепловым эффектом (за границей такие рабочие системы часто называют анаэробными). Нерегламентные ситуации с подобными рабочими жидкостями, возможные последствия. Особенности аварийных ситуаций в вакуумных системах. Анализ производств, в которых используются вакуумные аппараты. Оценка процессов возникновения внутри технологического оборудования явления адиабатического сжатия при частичной разгерметизации.</p>	4	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
4	<u>Пожар – один из видов аварии.</u> Пожар – как одна из разновидностей процесса горения. Основные принципы в современной теории горения. Пожар – это горение в неоптимальных условиях. Характеристики процесса горения. Размер и потенциальная энергия пожара, его структура, температура и кинетика. Роль геометрического фактора при пожаре. Токсичность конечных продуктов при горении вдали от стехиометрической концентрации. Горение внутри технологического оборудования. Условия, определяющие и характеризующие процесс возникновения горения. Причины самовоспламенения и загорания. Различные катализирующие и ингибирующие процессы воспламенения и горения. Эффект тления. Роль различных факторов на пожаре. Соотношение аэродинамического и теплового воздействий при горении факелов. Роль масштабного фактора. Тепловое воздействие факела. Токсикологические и экологические факторы при тушении.	4	
5	<u>Несанкционированный взрыв – один из видов аварии.</u> Виды несанкционированных взрывов. Явления вспышки, или дефлаграции. Особенности преодоления дефлаграции. Физический и химический взрыв. Детонация как предельный вид химического взрыва. Физические последствия от различных видов взрыва. Осколочные действия при несанкционированном взрыве. Оценка параметров взрыва и характера разрушений по осколочному действию. Возможные источники инициирования взрыва. Их поиск и влияние на интегральную картину развития взрыва. Переход горения в детонацию. Возможные причины затухания детонации.	4	
6	<u>Пожар, несанкционированный взрыв и токсовыброс – переход одного вида аварии в другой.</u> Принцип «домино». Техническая экспертиза всех стадий аварии и взрыва (возникновение, развитие, локализация, ликвидация последствий). Не изученность физико-химического процесса, ошибки при проектировании, проведении входного контроля поступающего сырья, технические отказы оборудования и человеческий фактор.	4	
7	<u>Эффект токсичности при пожаре и взрыве.</u> Показатели токсичности. Токсичные продукты пожара и взрыва. Токсическое действие продуктов сгорания. Механизмы действия	4	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
8	<u>Работа технического эксперта при расследовании аварии.</u> Основные принципы и этапы работы эксперта при расследовании пожаров и взрывов. Работа в технической комиссии и в качестве независимого эксперта. Передача заключения в следственные органы. Дача показаний в качестве свидетеля в прокуратуре и суде	4	
9	<u>Разработка мероприятий по исключению подобных аварий в будущем.</u> Выдвижение и обсуждение версий. Их оценка и сопоставление с имеющимся фактическим материалом. На основании анализа имеющихся вещественных материалов и показаний свидетелей рассмотрение возможности появления террористического акта (и его параметры), вызвавшего данную аварию. Разработка профилактических мероприятий. Выдача рекомендаций по предотвращению подобных аварий в будущем.	2	

4.3. Занятия семинарского типа

4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
2	<u>Техническая экспертиза и следствие – общее и различия между ними</u> Использование результатов досудебных исследований. Изучение Федерального закона от 26.07.2019 № 224-ФЗ	2		
3	<u>Наиболее тяжелые аварии на производстве.</u> Изучение причин, которые привели к аварии. Установление ключевой ситуации. Выработка алгоритма расследования	2		Кейс
4	<u>Пожар – один из видов аварии.</u> Изучение причин и последствий наиболее крупных пожаров 20-21 веков. Выработка рекомендаций по расследованию.	2		
5	<u>Несанкционированный взрыв – один из видов аварии.</u> Расчет действия взрыва. Основные отличия пожара и взрыва. Взрыв в разных средах	2		Кейс
6	<u>Пожар, несанкционированный взрыв и токсывброс – переход одного вида аварии в другой.</u> Эффект домино. Установление первоисточника аварии. Метод барьеров. Метод сценарного анализа	2		
7	<u>Эффект токсичности при пожаре и взрыве.</u> Расчет токсодозы. Длительности токсического действия. Особенности токсического действия продуктов сгорания. Сочетание теплового и токсического действия	2		

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
8	<u>Работа технического эксперта при расследовании аварии.</u> Методические указания по проведению работ технической экспертизы на месте аварии. Виды документов Правильность заполнения	2		
9	<u>Разработка мероприятий по исключению аварий в будущем.</u> Использование результатов расследования. Ответственность виновников.	2		

4.3.2. Семинары, лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечание
		всего	в том числе на практическую подготовку	
2	<u>Техническая экспертиза и следствие – общее и различия между ними.</u> Инструменты и оборудование, которыми пользуется эксперт-криминалист. Применение сложного аналитического оборудования в расследовании аварий	4	4	
3	<u>Наиболее тяжелые аварии на производстве.</u> Расследование причин аварии по реальным материалам с аварии на Саяно-Шушенской ГЭС	4	4	Групповое обсуждение результатов
4	<u>Пожар – один из видов аварии.</u> Определение длительности пожара и причины пожара (поджога)	4	4	
5	<u>Несанкционированный взрыв – один из видов аварии.</u> Определение количества вещества, принимавшего участие в аварии по повреждениям, найденным на месте	4	4	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечание
		всего	в том числе на практическую подготовку	
6	<u>Пожар, несанкционированный взрыв и токсывыброс – переход одного вида аварии в другой.</u> Установление причины аварии магистрального газопровода ООО «Тюменьтрансгаз»	4	4	Групповое обсуждение результатов
7	<u>Эффект токсичности при пожаре и взрыве.</u> Установление концентрации продуктов горения и длительности токсического действия на примере пожара в «Хромой лошади»	4	4	
8	<u>Работа технического эксперта при расследовании аварии.</u> Работа с вещественными доказательствами	4	4	
9	<u>Разработка мероприятий по исключению аварий в будущем.</u> Применение средств ПАЗ на производстве для ликвидации и локализации аварии	4	4	Групповое обсуждение результатов

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	<u>Введение</u> Изучение законодательства в области экспертизы.	4	
2	<u>Техническая экспертиза и следствие – общее и различия между ними</u> Изучение законодательства в области следственных мероприятий	6	Опрос
3	<u>Наиболее тяжелые аварии на производстве</u> Изучение обстоятельств крупнейших промышленных аварий по сведениям, приведенным в СМИ	6	Опрос
4	<u>Пожар – один из видов аварийий.</u> Следственные мероприятия при пожаре (поджоге); изучение методических указаний.	6	
5	<u>Несанкционированный взрыв – один из видов аварии.</u> Расследование взрывов. Изучение методических указаний	6	Опрос
6	<u>Пожар, несанкционированный взрыв и токовый выброс – переход одного вида аварии в другой.</u> Изучение документальных материалов по авариям с эффектом «домино»	6	Деловая игра
7	<u>Эффект токсичности при пожаре и взрыве.</u> Расследование токсических отравлений. Методические указания.	6	Деловая игра
8	<u>Работа технического эксперта при расследовании аварии.</u> Изучение нормативно-правовых основ работы эксперта.	8	Деловая игра
9	<u>Разработка мероприятий по исключению подобных аварий в будущем.</u> Мероприятия по ликвидации и локализации аварий и следственные действия.	8	Деловая игра

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде экзамена.

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

При проведении экзамена, студент получает билет с вопросами из перечня, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта билета на экзамене:

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

УГСН 18.00.00 Химические технологии

Специальность: 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов

Специализация: Технология энергонасыщенных материалов и изделий

Билет № 1

1. Мотивы и ответственность при написании техническим экспертом особого мнения.
2. Эпицентры несанкционированных взрывов.
3. Рассчитать площадь пролива Бензина АИ - 95 на неограниченную поверхность при частичной разгерметизации емкости объемом 5000 м^3 . Высота и диаметр емкости 12 м и 22,8 м соответственно. Отверстие диаметром 50 мм расположено на высоте 2 м от нулевой отметки. Время принять равной 900 с.

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

7 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Алымов, В. Т. Техногенный риск. Анализ и оценка./ В.Т. Алымов, Н.П.Тарасова. -М.:ИКЦ Академкнига., 2007. - 118 с.
2. Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях/ Я Д. Вишняков и др.- М.: Академия, 2007, - 298 с.
3. Егоров, А. Ф. Управление безопасностью химических производств на основе новых информационных технологий/ А.Ф Егоров, Т.В. Савицкая. - М.: Химия КолосС, 2006. - 416 с.
4. Справочник инженера по охране труда: Учебно-практическое пособие / под ред. В. Н. Третьякова. - М.: Инфра-Инженерия., 2007. - 734 с.
5. Петров, Ю.П. Расследование и предупреждение техногенных катастроф/Ю.П. Петров.- Петербург: БХВ., 2007. - 104 с.
6. Воскобоев, В. Ф. Надежность технических систем и техногенный риск. Ч. 1. Надежность технических систем/В.Ф. Воскобоев. - М.: Альянс, Путь, 2008. - 199 с.
7. Шишмарев, В. Ю. Надежность технических систем/ В.Ю. Шишарев. - М.: Академия, 2010. - 304 с.
- 8.

б) электронные учебные издания:

1. Производственная безопасность: учебное пособие/ И.Г. Янковский [и др.]; СПбГТИ(ТУ). Каф. хим. энергетики. - СПб: 2016. - 189 с (ЭБ)
2. Производственная безопасность: Практикум/И. Г. Янковский [и др.]; СПбГТИ(ТУ). Каф. хим. энергетики. - СПб: 2016. - 142 с (ЭБ)
3. Гуськова, Н. В. Пожарная безопасность: учебное пособие / Н. В. Гуськова, А. Ю. Постнов, Е. А. Власов; СПбГТИ(ТУ). Каф. общ. хим. технологии и катализа. - СПб., 2014. - 57 с (ЭБ)

8 Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

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

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

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс». Принадлежность – сторонняя..

ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru». Принадлежность – сторонняя.
Адрес сайта – <http://elibrary.ru> Наименование организации – ООО РУНЭБ.

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

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Все виды занятий по дисциплине «Экспертиза аварий и катастроф» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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

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

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

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

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 знания 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;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2 Программное обеспечение ОС WINDOWS, OPEN OFFICE,

10.3 Базы данных и информационные справочные системы

Сайт МЧС РФ <https://www.mchs.gov.ru>

Федеральный банк данных «Пожары».

Сайт Ростехнадзора. Данные по промышленным авариям ntc@safety.ru

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс».

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. База данных АРИПС «Опасные вещества». <http://www.rpohv.ru/db/>.

База данных журналов Scopus <https://www.scopus.com/home.uri>

Web of Science (WOS) - авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных

База данных журналов РИНЦ.

База данных контроля и мониторинга состояния защищенности критически важных объектов, населения и территорий от угроз природного и техногенного характера.

База данных подсистемы «Справка» автоматизированного программно-технического комплекса по планированию и проведению мероприятий гражданской обороны.

База данных Автоматизированной системы сбора, обработки, анализа информации и подготовки отчетных документов в области гражданской обороны и защиты населения и территорий.

11 Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы

<p>Лекционные кабинеты:190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. А №3 -52 м², 6 – 129 м², 14 – 61 м².</p>	<p>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</p>
<p>Компьютерный класс: 190013, г. Санкт-Петербург Московский проспект, д. 24-26/49, лит. А №4 -30 м2.</p>	<p>Компьютерный класс: 190013, г. Санкт-Петербург Московский проспект, д. 24-26/49, лит. А №4 -30 м2 Оборудование компьютерного класса: 1 ПК – процессор AMD Ryzen 7 2700 Eight-Core Processor 3.20 GHz, оперативная память 16 ГБ, 64 разрядная операционная система, 6 ПК – процессор Intel(R) Core(TM) ш3-9100 CPU 3/60 GHz, оперативная память 8 ГБ, 64 разрядная операционная система Монитор со встроенными колонками 24 Philips V line 24V7Q – 7 шт. WI-FI роутер HUAWEI-D2U6JL_HiLink. 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, Охрана труда (1С Предприятие), Производственная безопасность (1С Предприятие). Обучающиеся ЛОВЗ обеспечиваются ресурсами ЭБС (электронно-библиотечная система).</p>
<p>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.</p>	<p>Помещения оснащены мебелью, учебно-наглядными пособиями, справочной литературой. Справочная, нормативная литература, приборы для определения температуры вспышки и температуры воспламенения. Макет нефтеперерабатывающего завода. Средства первичного и автоматизированного пожаротушения. вытяжные шкафы. Вместимость аудиторий 15 посадочных мест.</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы: 190013, г. Санкт-Петербург Московский проспект, д. 24-26/49, лит.А №18 -19 м2, №ба -28 м2, №18 -8 м2</p>	<p>Письменные столы, стулья, весы ВЛЭ-1100, сушильные шкафы, термостаты воздушные, водяные, химическая посуда, WI-FI, 15 посадочных мест</p>

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Экспертиза аварий и катастроф»

1 Перечень компетенций и этапов их формирования

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-7	Способен проводить научно-исследовательские работы по разработке новых изделий и составов из энергонасыщенных материалов	промежуточный

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-7.1 Способен оценивать взрывчатые характеристики существующих и потенциальных энергонасыщенных материалов при помощи расчетно-аналитических методик и на основании экспериментальных данных	Правильно оценивает взрывчатые свойства энергонасыщенных материалов и изделий; условия их срабатывания в том числе расчетными методами (ЗН.7.1.1.);	Правильные ответы на вопросы №1-94 к экзамену, ответы на вопросы к коллоквиуму, тесту	Перечисляет основные взрывчатые свойства энергонасыщенных материалов, ориентируется в основном в условиях их срабатывания, знает принципы расчета	Знает основные взрывчатые свойства и условия срабатывания энергонасыщенных материалов и может их рассчитывать	Знает основные взрывчатые свойства и условия срабатывания энергонасыщенных материалов, может прогнозировать взрывчатые характеристики исходя их химической формулы ВВ, правильно выбирает расчетный метод определения характеристик и выполняет расчет
	Правильно использует методики определения зон действия поражающих факторов при работе энергонасыщенных веществ (ЗН.7.1.2.)	Правильные ответы на вопросы №1-94 к экзамену, ответы на вопросы к коллоквиуму, тесту	Знает основные методики расчета зон действия поражающих факторов, может производить расчеты с ошибками	Знает основные методики расчета зон действия поражающих факторов и может производить правильно расчеты	Знает основные методики расчета зон действия поражающих факторов и может производить правильно расчеты, может прогнозировать взрывчатые характеристики для новых ВВ или смесей.
	Правильно определяет практически техногенные и антропогенные следы на месте аварии (У.7.1.1);	Выполнение лабораторных работ	Определяет техногенные, антропогенные следы с ошибками	Определяет техногенные, антропогенные следы правильно	Определяет техногенные, антропогенные следы правильно в условиях дефицита времени и информации
	Адекватно переводит следы в вещественные доказательства, а последние в прямые (У.7.1.2)	Выполнение лабораторных работ	Может переводить следы в вещественные доказательства	Может переводить следы в вещественные доказательства, а вещественные доказательства в прямые	Может переводить следы в вещественные доказательства, а вещественные доказательства в прямые в условиях дефицита времени и информации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Демонстрирует навыки работы с представленными рабочими материалами (регламентами, пусковыми записками) (Н.7.1.1)	Выполнение лабораторных работ	Владеет навыками работы с представленными материалами с целью выяснения причин аварии	Уверенно владеет навыками работы с представленными материалами с целью выяснения причин аварии	Уверенно владеет навыками работы с представленными материалами с целью выяснения причин аварии. Может в условиях дефицита времени и информации сделать верные заключения о причинах.

3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

3.1 Вопросы к экзамену

1. Виды экспертиз в отечественной юриспруденции.
2. Типы аварий и катастроф.
3. Пожар как вид дефлаграционного горения.
4. Пожар и несанкционированный взрыв как особый вид аварий.
5. Принцип “домино” на аварии.
6. Дедукция и индукция при расследовании аварий.
7. Этапы расследования аварии.
8. Дознаватель, следователь и технический эксперт. Следствие и техническая экспертиза.
9. Цель и задачи расследования аварии.
10. Осмотр места аварии.
11. Аварии аппаратов под давлением.
12. Аварии на вакуумных системах.
13. Основные причины возникновения нерегламентных ситуаций внутри технологического оборудования.
14. Аварии в технологических реакторах барботажного типа.
15. Основная и сопутствующие причины аварий.
16. Авария как своего рода эксперимент в натуральных условиях.
17. Наиболее типичные факторы, могущие привести к аварии на стадии регламентного технологического режима.
18. Наиболее типичные факторы, могущие привести к аварии на стадии пуска технологического производства.
19. Наиболее типичные факторы, могущие привести к аварии на стадии останова технологического производства.
20. Наиболее типичные факторы, могущие привести к усилению аварии на стадии пожаротушения, взрывоподавления и ликвидации последствий.
21. Статический осмотр места аварии.
22. Динамический осмотр места аварии.
23. Сбор вещественных доказательств на аварии.
24. Пожар – особенности его экспертизы.
25. Несанкционированный взрыв – особенности его экспертизы.
26. Очаг пожара и очаги горения.
27. Эпицентры несанкционированных взрывов.
28. Типы передачи тепла на пожаре.
29. Виды передачи энергии при взрыве.
30. Тление как особый вид развития пожара.
31. Направленность распространения огня при пожаре.
32. Влияние геофизических факторов на параметры пожара и взрыва.
33. Распространение горения по горизонтали и вертикали (при пожаре).
34. Типы вещественных доказательств.
35. Неорганические строительные материалы как вещественные доказательства.
36. металлоконструкции как вещественные доказательства.
37. Стальные конструкции и железобетон как вещественные доказательства.
38. Древесина и композиции на ее основе как вещественные доказательства.
39. Полимерные материалы как вещественные доказательства.
40. Лакокрасочные покрытия как вещественные доказательства.
41. Полевые и лабораторные методы при поиске причин аварии.
42. Формирование выводов об очаге пожара и эпицентре несанкционированного взрыва.

43. Косвенные признаки пожара.
44. Поиск возможных иницирующих источников.
45. Оплавление электродов как вещественные доказательства.
46. Покрашенные металлоконструкции как вещественные доказательства.
47. Отработка экспертных версий об иницировании и развитии пожаров и несанкционированных взрывов.
48. Установление технической причины пожара и взрыва.
49. Электроосветительные приборы как инициатор аварии.
50. Электронагревательные приборы как инициатор аварии.
51. Статическое электричество как инициатор аварии.
52. Трение и искры как инициатор аварии.
53. Источники аварии малой мощности.
54. Самовозгорание как первопричина аварии.
55. Типы несанкционированного самовозгорания.
56. Прямые улики поджога и диверсии.
57. Косвенные улики поджога и диверсии.
58. Следы горения ЛВЖ и ГЖ в очаге пожара и на окружающих конструкциях.
59. Особенности экспертизы аварий на автомобильном транспорте.
60. Особенности экспертизы аварий на железнодорожном транспорте.
61. Особенности экспертизы аварий на речном и морском флоте.
62. Особенности экспертизы аварий в авиации.
63. Расчетные методы для выявления причины аварии.
64. Моделирование иницирования и развития несанкционированного взрыва.
65. Работа технического эксперта с документацией на аварии
66. Составление заключения технической экспертизы.
67. Мотивы и ответственность при написании техническим экспертом особого мнения.
68. Типы физических взрывов на химико-технологическом производстве.
69. Виды химических взрывов на химико-технологическом производстве.
70. Распределение энергии при взрыве на химико-технологическом производстве.
71. Причины возникновения несанкционированных физических взрывов.
72. Причины возникновения несанкционированных химических взрывов.
73. Особенности взрывов конденсированных веществ на химико-технологическом производстве.
74. Особенности взрывов газовых и пылевоздушных смесей на химико-технологическом производстве.
75. Горение и взрыв внутри технологического оборудования.
76. Человеческий фактор на стадии проектирования пожаровзрывоопасных производств.
77. Человеческий фактор на стадии строительства пожаровзрывоопасных производств и изготовления для них отдельных узлов и аппаратов.
78. Человеческий фактор на стадии эксплуатации пожаровзрывоопасных производств.
79. Человеческий фактор на стадии пожаротушения и ликвидации последствий аварии.
80. Основные и сопутствующие причины аварии.
81. Токсикология при пожаре и несанкционированном взрыве.
82. Особенности расследования аварий с термолабильными веществами, обладающими свойствами горючего.
83. Особенности расследования аварий с термолабильными веществами, обладающими окислительными свойствами.

84. Особенности расследования аварий с мономерами.
85. Побочные химические реакции как инициатор аварий.
86. Влияние соседних производств на устойчивость регламентного режима работы пожаровзрывоопасного производства.
87. Необходимость обучения пожарных и работников МЧС основным приемам работы технического эксперта.
88. Роль коррозии в иницировании аварии.
89. Недостаточный входной контроль как причина аварии.
90. Внешние факторы как причина аварии.
91. Причины образования токсических веществ во время пожара.
92. Как проявляется токсическое поражение в результате пожара.
93. К каким факторам относиться токсическое поражение.
94. Какая концентрация оксида углерода вызывает смертельное отравление, и через сколько.

4. Типовые задания для текущей аттестации

4.1 Примеры кейсов

Кейс – задание 1:

Дата происшествия:	27.03.2017
Наименование организации:	АО «Газпром газораспределение Тула»
Ведомственная принадлежность:	ПАО «Газпром»
Место аварии:	Головной газорегуляторный пункт (ГГРП) расположен на ул. Ленина в п. Чернь, Чернского района, Тульской области
Вид аварии:	Повреждение, разрушение ТУ
<p>Краткое описание аварии:</p> <p>При проведении планового осмотра слесарем была установлена утечка газа с возгоранием в здании ГГРП. Утечка газа с последующим возгоранием произошла в результате срыва крана с резьбового соединения в месте соединения крана и импульсной трубки непосредственно в месте примыкания крана и контргайки.</p> <p>Последствия аварии:</p> <p>(в т.ч. наличие пострадавших, ущерб)</p> <p>Пострадавших в результате аварии нет. В результате аварии были отключено от газоснабжения потребители п. Чернь.</p> <p>Экономический ущерб от аварии составил 242,5 тыс. руб.</p> <p>1. Технические причины аварии:</p> <p>1.1. Утечка газа с последующим возгоранием в головном газорегуляторном пункте (ГГРП) произошла по причине срыва крана с резьбового соединения в месте соединения крана и импульсной трубки в результате снижения усталостной прочности металла в месте резьбового соединения крана и импульсной трубки непосредственно в месте примыкания крана и контргайки.</p> <p>2. Организационные причины:</p> <p>2.1. Допущено длительное приостановление использования сетевого участка и комплекса технических устройств без принятия организацией соответствующего решения, предусматривающего осуществление мероприятий, обеспечивающих их промышленную и экологическую безопасность, материальную сохранность и предотвращение их разрушения;</p> <p>2.2. Ненадлежащее осуществление производственного контроля в организации, выраженное в наличии длительных нарушений требований нормативных правовых актов, устанавливающих требования безопасности и правила ведения работ на опасном производственном объекте.</p> <p><i>Мероприятия по локализации и устранению причин аварии:</i></p> <p>3.1. Проведение аварийно-восстановительных работ;</p> <p>3.2. Обстоятельства и причины данной аварии довести до сведения персонала АО «Газпром газораспределение Тула». Результаты расследования аварии рассмотреть в АО «Газпром</p>	

газораспределение Тула» для принятия решений, направленных на ликвидацию причин аварий;

3.3. Обеспечить эксплуатацию ГРП (ГРПБ), ШРП и ГРУ, организацию и выполнение газоопасных работ в соответствии с требованиями ФНиП "Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления";

3.4. Провести мониторинг оборудования ГРП (ГРПБ) на предмет соответствия фактического технологического процесса эксплуатации, обеспечивающего получение заданных параметров сетей, решениям, определенным проектной документацией, с целью исключения фактов длительного приостановления использования сетевых участков и комплекса технических устройств без принятия организацией соответствующего решения, предусматривающего осуществление мероприятий, обеспечивающих их промышленную и экологическую безопасность, материальную сохранность и предотвращение их разрушения;

3.5. Провести экспертизу промышленной безопасности здания ГГРП по ул. Ленина в п. Чернь Чернского района Тульской области, после аварии.

3.6. Провести экспертизу промышленной безопасности (техническое диагностирование) газопроводов и технических устройств ГГРП по ул. Ленина в п. Чернь Чернского района Тульской области.

3.7. Провести проверку соответствия должностных и производственных инструкций положениям НТД.

3.8. Провести внеплановый инструктаж по безопасности персоналу АО «Газпром газораспределение Тула».

3.9. Провести внеочередную проверку знаний в ЦАК Ростехнадзора управляющего филиалом, главного инженера, начальника РЭС «Черньрайгаз», генеральному директору АО «Газпром газораспределение Тула».

Кейс – задание 2:

Дата происшествия:	25.05.2017
Наименование организации:	ООО «ПО «Киришинефтеоргсинтез»
Ведомственная принадлежность:	ООО «Сургутнефтегаз»
Место аварии:	Факельная установка
Вид аварии:	взрыв
<p>Краткое описание аварии:</p> <p>При проведении работ по ревизии факельного ствола и отглушении трубопровода выхода газа из гидрозатвора путем установки заглушки на фланцевой паре диаметром 1600 мм произошел взрыв с воспламенением и разгерметизацией гидрозатвора.</p> <p>Последствия аварии: (в т.ч. наличие пострадавших, ущерб)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Деформированы крышка гидрозатвора, отводящий трубопровод от гидрозатвора к факельному стволу. 2. Пострадало 4 человека, 3 - смертельно. 3. Экономический ущерб составил 42 402 тыс. руб. <p>Причины аварии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технические причины аварии: Образование взрывоопасной концентрации факельного газа в надводном пространстве внутри гидрозатвора. Источником взрыва явилась искра при скольжении материала заглушки по поверхности фланца. 2. Организационные причины аварии: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. недостаточная смазка графитолом заглушки для исключения образования искры при скольжении по поверхности стального фланца; 2.2. отсутствие подачи пара к разгерметизированному фланцу для исключения образования взрывоопасной концентрации факельного газа с воздухов в гидрозатворе. <p><i>Мероприятия по локализации и устранению причин аварии:</i></p>	

1. Разработать мероприятия по механизации работ по установке заглушки диаметром 1600 мм.
2. Проработать мероприятия по обеспечению безопасности работ по отключению факельных стволов от действующих коммуникаций.
3. Провести экспертизу промышленной безопасности гидрозатвора и трубопроводов, факельного стояка.
3. Провести внеочередную аттестацию специалистов и работников организации.

4.2 Содержание опросов

Опрос 1: на тему «Техническая экспертиза и следствие – общее и различия между ними»

- 1 Цели и задачи технического расследования аварий.
- 2 Независимый технический эксперт и его работы в технической комиссии.
- 3 Особое мнение технического эксперта.
- 4 Следы, вещественные доказательства и улики.
- 5 Выдвижение и разработка версий, превращение их в причины.
- 6 Инцидент, авария и катастрофа, особенности их расследования.
- 7 Первопричина и сопутствующая причина, различия между ними.
- 8 Принцип «домино» при развитии аварии.
- 9 Постановка и проведение следственного эксперимента.

Опрос 2: на тему «Наиболее тяжелые аварии на производстве»

- 1 Особенности взрывов сосудов под давлением.
- 2 Особенности взрывов вакуумных систем.
- 3 Внешний фактор как причина взрыва.
- 4 Влияние качества исходного сырья на инициирование взрыва.
- 5 Масштабный фактор на инициирование взрыва.
- 6 Особенности так называемых «тихих аварий».
- 7 Человеческий фактор при инициировании взрыва.

Опрос 3: на тему «Несанкционированный взрыв – один из видов аварии»

- 1 Взрыв внутри оборудования как причина аварии.
- 2 Взрывы декларационного и детонационного характера.
- 3 Пути распространения взрыва внутри технологических систем.
- 4 Пожар как источник инициирования взрыва.
- 5 Взрыв как источник инициирования пожара.
- 6 Эффект бризантности при разрушении технологического оборудования.
- 7 Сбой в системе регулирования как первопричина инициирования взрыва.
- 8 Особенности взрыва в загроможденном пространстве.

4.3 Деловая игра

Студенты разбиваются на две команды. Им предоставляется сценарий аварийной ситуации, и предлагается ответить на вопросы по аварийной ситуации. На основе мероприятий по локализации и устранения причин аварии им необходимо установить технические и организационные причины аварии на предприятии.

Дата происшествия:	25.05.2017
Наименование организации:	ООО «ПО «Киришинефтеоргсинтез»
Ведомственная принадлежность:	ООО «Сургутнефтегаз»
Место аварии:	Факельная установка
Вид аварии:	взрыв

Краткое описание аварии: При проведении работ по ревизии факельного ствола и оглушении трубопровода выхода газа из гидрозатвора путем установки заглушки на фланцевой паре диаметром 1600 мм произошел взрыв с воспламенением и разгерметизацией гидрозатвора.

Последствия аварии: (в т.ч. наличие пострадавших, ущерб)

1. Деформированы крышка гидрозатвора, отводящий трубопровод от гидрозатвора к факельному стволу.
2. Пострадало 4 человека, 3 - смертельно.
3. Экономический ущерб составил 42402 тыс. руб.

Мероприятия по локализации и устранению причин аварии: 1. Разработать мероприятия по механизации работ по установке заглушки диаметром 1600 мм.

2. Проработать мероприятия по обеспечению безопасности работ по отключению факельных стволов от действующих коммуникаций.

3. Провести экспертизу промышленной безопасности гидрозатвора и трубопроводов, факельного стояка.

5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).