

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Горбунов Алексей Александрович  
Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе  
Дата подписания: 27.08.2024 15:56:48  
Уникальный программный ключ:  
286e49ee1471d400cc1f45139d51ed7bbf0e9cc7

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский университет  
Государственной противопожарной службы МЧС России**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Научная специальность

**2.10.1 Пожарная безопасность**

**3.2.6 Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

**Подготовка научных и научно-педагогических кадров в адъюнктуре  
(аспирантуре)**

## 1. Цели и задачи дисциплины «Актуальные вопросы техносферной безопасности»

Целью дисциплины «Актуальные вопросы техносферной безопасности» является формирование представления научных основ техносферной безопасности, а также методов и средств ее обеспечения.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Актуальные вопросы техносферной безопасности».

Компетенции	Содержание
ОПК-1	способностью идентифицировать инновации в области исследования, новые проблемы в сфере практической деятельности, формулировать цели и задачи научных исследований, предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения теоретических и экспериментальных исследований
ПК-2	способность исследовать условия и разрабатывать методы управления риском для обеспечения безопасности при технологических процессах, утилизации, нейтрализации, складировании и регенерации отходов деятельности предприятий
ПК-4	способность исследовать способы повышения безопасности производственного оборудования, технологических процессов, вспомогательных операций и условий труда работников

Задачи дисциплины:

- формирование основных представлений о научных основах пожарной и промышленной безопасности, а также методов и средств ее обеспечения.
- формирование научных основ мер законодательного, организационного, технического характера, направленного на устойчивость промышленных объектов в условиях чрезвычайных ситуаций пожаров и взрывов.
- формирование знаний о научных методах и алгоритмах организации систем государственного управления промышленной и пожарной безопасности, регистрации опасных производственных объектов, лицензировании и сертификации в области промышленной безопасности.
- разработка и совершенствование способов повышения безопасности производственного оборудования, технологических процессов, вспомогательных операций и условий труда работников.
- формирование основных научных проблем в области пожарной безопасности в строительной отрасли, исследуемые в рамках научных школ вуза.
- формирование опыта участия вузовской науки при решении конкретных научных задач по исследуемой отрасли.
- формирование порядка формулировки научной проблемы проводимого диссертационного исследования.

- формирование структуры и механизмов обоснования инвестиционных затрат управления пожарным риском.
- формирование порядка обоснования актуальности и практической значимости на основании сформировавшейся компетенции.
- формирование научной проблемы и обоснование актуальности ее разработки по направлению диссертационного исследования.
- формирование умение работать с нормативно-технической документацией в области пожарной безопасности в строительной отрасли, проводить необходимые обоснования и расчеты.
- использование современных методов обработки исходных материалов, оформлять результаты научных изысканий в исследуемой отрасли.

**2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины «Актуальные вопросы техносферной безопасности», соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения дисциплины адъюнкты должны:		
			знания	умения	навыки
1.	ОПК-1	способностью идентифицировать инновации в области исследования, новые проблемы в сфере практической деятельности, формулировать цели и задачи научных исследований, предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения теоретических и экспериментальных исследований		формулировать цели и задачи научных исследований; предлагать пути решения новых проблем в сфере практической деятельности	применения методик и средств проведения теоретических и экспериментальных исследований

2.	ПК-2	способность исследовать условия и разрабатывать методы управления риском для обеспечения безопасности при технологических процессах, утилизации, нейтрализации, складировании и регенерации отходов деятельности предприятий	методы управления риском для обеспечения безопасности; теоретические основы технологических процессов.	исследовать условия реализации технологических процессов; разрабатывать методы управления техносферными рисками	оценки безопасности при утилизации, нейтрализации и складировании отходов деятельности предприятий
3.	ПК-4	способность исследовать способы повышения безопасности производственного оборудования, технологических процессов, вспомогательных операций и условий труда работников	методы оценки уровня безопасности производственного и технологических процессов	проводить расчеты показателей риска технологических процессов и вспомогательных операций, оценивать условия труда работников	исследования безопасности производственного оборудования и условий труда работников; реализации способов повышения безопасности производственного оборудования.

### **3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина является дисциплиной по выбору согласно учебному плану по направлению подготовки 20.07.01 «Техносферная безопасность», направленности подготовки «Пожарная и промышленная безопасность», уровень подготовки кадров высшей квалификации.

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины «Актуальные вопросы техносферной безопасности»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы 144 академических часов.

##### 4.1 Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Трудоёмкость дисциплины для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	Семестр
			2
Общая трудоемкость дисциплины в часах	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (всего)</b>		<b>66</b>	<b>66</b>
В том числе:			
Лекции		38	38
Практические занятия		28	28
Консультация			+
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		<b>74</b>	<b>74</b>
<b>Форма контроля - зачет</b>		4	4

Трудоёмкость дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	з.е.	час.	Курс	Курс
			2	3
Общая трудоемкость дисциплины в часах	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа (всего)</b>		<b>24</b>	<b>8</b>	<b>16</b>
В том числе:				
Лекции		16	4	12
Практические занятия		8	4	4
Консультация				+
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		<b>116</b>	<b>64</b>	<b>52</b>
<b>Форма контроля - зачет</b>		4		4

**4.2. Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов работ**

**для очной формы обучения**

Тема № п.п.	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий				
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Контроль	Самостоятельная Работа
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Законодательные основы обеспечения техносферной безопасности.	10	4				6
2	Закон о промышленной безопасности.	14	2	2			10
3	Экспертиза промышленной безопасности на опасных производственных объектах.	16	4	2			10
4	Нормативно-правовое обеспечение в области промышленной безопасности.	16	2	2			12
5	Требования безопасности при эксплуатации нефтегазовых объектов.	16	4	2			10
6	Прикладные методы определения надежности технических устройств, эксплуатируемых на опасных производственных объектах	12	2	4			6
7	Система оценки соответствия в области неразрушающего контроля. Методы и средства неразрушающего контроля.	16	6	6			4
8	Методические основы определения возможности и срока безопасной эксплуатации технических устройств, эксплуатируемых на опасных производственных объектах.	12	4	2			6
9	Обеспечение безопасности при изготовлении и эксплуатации оборудования на взрывопожароопасных производствах.	12	4	2			6
10	Методические основы оценки рисков в техносфере. Риск-ориентированные методы обеспечения техносферной безопасности.	16	6	6			4
<b>Консультация</b>							
<b>Зачет</b>		<b>4</b>				<b>4</b>	
<b>Итого по курсу</b>		<b>144</b>	<b>38</b>	<b>28</b>		<b>4</b>	<b>74</b>

**для заочной формы обучения**

Тема № п.п.	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий				
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Контроль	Самостоятельная Работа
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>2 курс</b>							
1	Законодательные основы обеспечения техносферной безопасности.	<b>10</b>					10
2	Закон о промышленной безопасности.	<b>14</b>	2				12
3	Экспертиза промышленной безопасности на опасных производственных объектах.	<b>16</b>		2			14
4	Нормативно-правовое обеспечение в области промышленной безопасности.	<b>16</b>	2				14
5	Требования безопасности при эксплуатации нефтегазовых объектов.	<b>16</b>		2			14
	<b>Итого за 2 курс</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>64</b>
<b>3 курс</b>							
6	Прикладные методы определения надежности технических устройств, эксплуатируемых на опасных производственных объектах	<b>12</b>	2	2			8
7	Система оценки соответствия в области неразрушающего контроля. Методы и средства неразрушающего контроля.	<b>16</b>	2				14
8	Методические основы определения возможности и срока безопасной эксплуатации технических устройств, эксплуатируемых на опасных производственных объектах.	<b>12</b>	2	2			8
9	Обеспечение безопасности при изготовлении и эксплуатации оборудования на взрывопожароопасных производствах.	<b>12</b>	2				10
10	Методические основы оценки рисков в техносфере.	<b>16</b>	4				12
<b>Консультация</b>							
<b>Зачет</b>		<b>4</b>				<b>4</b>	<b>52</b>
<b>Итого за 3 курс</b>		<b>72</b>	<b>12</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>52</b>
<b>Итого по курсу</b>		<b>144</b>	<b>16</b>	<b>8</b>		<b>4</b>	<b>116</b>

### **4.3 Содержание учебной дисциплины для обучающихся очной формы обучения**

#### **Тема 1. Законодательные основы обеспечения техносферной безопасности.**

**Лекционное занятие.** Законодательство Российской Федерации в области обеспечения техносферной безопасности. Техническое регулирование, лицензирование, страхование, градостроительство, государственная экспертиза.

Роль государственных органов надзора и контроля в области техносферной безопасности. Методы и средства управления техносферной безопасностью.

**Самостоятельная работа:** Основные понятия, термины и определения в области техносферной безопасности.

#### **Рекомендуемая литература:**

основная [1-2];

дополнительная [1-3];

#### **Тема 2. Закон о промышленной безопасности.**

**Лекционное занятие.** Закон о промышленной безопасности, опасные производственные объекты. Классификация ОПО. Требования ПБ при эксплуатации ОПО.

**Практическое занятие.** Определение численности службы промышленной безопасности и охраны труда на предприятии, эксплуатирующем ОПО.

**Самостоятельная работа:** Структура и состав плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций. Паспорт безопасности опасного объекта.

#### **Рекомендуемая литература:**

основная [1 – 2];

дополнительная [1-3]

#### **Тема 3. Экспертиза промышленной безопасности на опасных производственных объектах.**

**Лекционное занятие.** Правила проведения экспертизы промышленной безопасности. Объекты экспертизы промышленной безопасности, основные этапы процесса экспертизы. Требования при разработке программ экспертизы промышленной безопасности. Материалы и документация, необходимые для проведения экспертизы, оформление заключения экспертизы.

**Практическое занятие.** Разработка программы проведения экспертизы промышленной безопасности.

**Самостоятельная работа:** Особенности проведения экспертизы промышленной безопасности зданий и сооружений на опасных производственных объектах.



### **Рекомендуемая литература:**

основная [1 – 2];

дополнительная [1-3]

## **Тема 4. Нормативно-правовое обеспечение в области промышленной безопасности.**

**Лекционное занятие.** Требования ПБ к безопасной эксплуатации опасных производственных объектов. Производственный контроль. Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением.

**Практическое занятие.** Определение технического состояния технологического оборудования. Техническое освидетельствование, правила и требования при проведении периодических регламентных работ.

**Самостоятельная работа:** Производственный контроль, основные задачи, организация и осуществление производственного контроля. Функции лица, ответственного за осуществление производственного контроля. Обязанности и права работника, ответственного за осуществление производственного контроля.

### **Рекомендуемая литература:**

основная [1 – 2];

дополнительная [1-3]

## **Тема 5. Требования безопасности при эксплуатации нефтегазовых объектов.**

**Лекционное занятие.** Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности». Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. Разделение производства по блокам, определение категории взрывоопасности технологического блока.

**Практическое занятие.** Расчетное обоснование категории взрывоопасности технологического блока.

**Самостоятельная работа:** работа с нормативной литературой - ознакомление с требованиями промышленной безопасности при размещении, настройке и проверке работоспособности предохранительных устройств. Основные принципы расчетов предохранительных устройств.

### **Рекомендуемая литература:**

основная [1 – 2];

дополнительная [1-3]

## **Тема 6. Прикладные методы определения надежности технических устройств, эксплуатируемых на опасных производственных объектах.**

**Лекционное занятие.** Обеспечение надежности систем трубопроводного транспорта. Основные термины, понятия и определения. Количественные показатели надежности. Комплексные показатели надежности объектов нефтепроводов.

**Практическое занятие.** Реализация метода наименьших квадратов в программе EXCEL. Построение линий тренда графическим методом. Метод экспоненциальной регрессии.

**Самостоятельная работа:** ГОСТ 27.002—89 «Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения». Определение надежности и ее единичных показателей. Определения дополнительных свойств надежности: режимная управляемость, живучесть, устойчивость, безопасность. Классификация отказов.

### **Рекомендуемая литература:**

основная [1 – 2];  
дополнительная [1-3].

## **Тема 7. Система оценки соответствия в области неразрушающего контроля. Методы и средства неразрушающего контроля.**

**Лекционное занятие.** Система неразрушающего контроля. Аттестация лабораторий и персонала в области неразрушающего контроля. Классификация методов неразрушающего контроля. Физические основы методов контроля: визуально-измерительный и оптический контроль, тепловизионный контроль, магнитный, вихретоковый, капиллярный, вибродиагностический, электрический. Понятие о дефектах.

**Практическое занятие.** Оформление результатов дефектоскопии ультразвуковым методом на компьютерном тренажере.

**Лекционное занятие.** Понятие о дефектах. Акустические методы контроля. Метод акустической эмиссии. Ультразвуковая дефектоскопия.

**Практическое занятие.** Проведение контроля элементов центробежного насоса на компьютерном тренажере.

**Самостоятельная работа:** изучение ФНП «Основные требования к проведению неразрушающего контроля технических устройств, зданий и сооружений на опасных производственных объектах».

### **Рекомендуемая литература:**

основная [1 – 2];  
дополнительная [1-3].

## **Тема 8. Методические основы определения возможности и срока безопасной эксплуатации технических устройств, эксплуатируемых на опасных производственных объектах.**

**Лекционное занятие.** Понятие остаточного ресурса. Техническое диагностирование. Методики диагностирования технического состояния и определению остаточного срока службы сосудов и аппаратов. Основной повреждающий фактор, алгоритмы расчетов остаточного ресурса технологических оборудования на примере сосудов, работающих под давлением.

**Практическое занятие.** Расчет остаточного ресурса сосудов, работающих под избыточным давлением, оформление результатов.

**Самостоятельная работа:** работа с нормативной литературой – "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением", (раздел VI. Техническое освидетельствование, экспертиза промышленной безопасности, техническое диагностирование оборудования под давлением).

### **Рекомендуемая литература:**

основная [1 – 2];  
дополнительная [1-3].

## **Тема 9. Обеспечение безопасности при изготовлении и эксплуатации оборудования на взрывопожароопасных производствах.**

**Лекционное занятие.** Обеспечение безопасности при изготовлении и эксплуатации оборудования и трубопроводов, работающего под избыточным давлением. Основные положения по расчету тонкостенных оболочек на прочность и устойчивость. Порядок расчета цилиндрических обечаек, сферических и эллиптических днищ. Расчет укрепления отверстий. Критерии предельных состояний.

**Практическое занятие.** Расчет на прочность и устойчивость сосудов, работающих под избыточным давлением.

**Самостоятельная работа:** работа с нормативной литературой: ТР ТС 032 "О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением", "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением".

### **Рекомендуемая литература:**

основная [1 – 2];  
дополнительная [1-3].

## **Тема 10. Методические основы оценки рисков в техносфере.**

**Лекционное занятие.** Методика анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах. Основные сведения по анализу

опасностей и рисков на производственных объектах. Порядок оценки риска аварий на опасных производственных объектах. Детерминированные и вероятностные критерии. Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей.

**Практическое занятие.** Расчет последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей.

**Лекционное занятие.** Методика оценки риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности.

**Практическое занятие.** Расчет риска аварии на атмосферном блоке установки первичной переработки нефти АВТ-16м.

**Самостоятельная работа:** работа с нормативной документацией - руководство по безопасности «Методика оценки риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности» (утв. утв. приказом Ростехнадзора от 29 июня 2016 г. N 272); руководство по безопасности "Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей" (утв. приказом Ростехнадзора от 31 марта 2016 г. N 137); руководство по безопасности Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах(утв. приказом Ростехнадзора от 11.04.2016 N 144)

**Рекомендуемая литература:**

основная [1 – 2];

дополнительная [1-3].

### **заочная форма обучения**

**Тема 1. Законодательные основы обеспечения техносферной безопасности.**

**Самостоятельная работа:** Основные понятия, термины и определения в области техносферной безопасности.

Законодательство Российской Федерации в области обеспечения техносферной безопасности. Техническое регулирование, лицензирование, страхование, градостроительство, государственная экспертиза.

Роль государственных органов надзора и контроля в области техносферной безопасности. Методы и средства управления техносферной безопасностью.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1-2];

дополнительная [1-3];

**Тема 2. Закон о промышленной безопасности.**

**Лекционное занятие.** Закон о промышленной безопасности, опасные производственные объекты. Классификация ОПО. Требования ПБ при эксплуатации ОПО.

**Самостоятельная работа:** Определение численности службы промышленной безопасности и охраны труда на предприятии, эксплуатирующем ОПО.

Структура и состав плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций. Паспорт безопасности опасного объекта.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1 – 2];

дополнительная [1-3]

**Тема 3. Экспертиза промышленной безопасности на опасных производственных объектах.**

**Практическое занятие.** Разработка программы проведения экспертизы промышленной безопасности.

**Самостоятельная работа:** Правила проведения экспертизы промышленной безопасности. Объекты экспертизы промышленной безопасности, основные этапы процесса экспертизы. Требования при разработке программ экспертизы промышленной безопасности. Материалы и документация, необходимые для проведения экспертизы, оформление заключения экспертизы.

Особенности проведения экспертизы промышленной безопасности зданий и сооружений на опасных производственных объектах.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1 – 2];

дополнительная [1-3]

**Тема 4. Нормативно-правовое обеспечение в области промышленной безопасности.**

**Лекционное занятие.** Требования ПБ к безопасной эксплуатации опасных производственных объектов. Производственный контроль. Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением.

**Самостоятельная работа:** Определение технического состояния технологического оборудования. Техническое освидетельствование, правила и требования при проведении периодических регламентных работ.

Производственный контроль, основные задачи, организация и осуществление производственного контроля. Функции лица, ответственного за осуществление производственного контроля. Обязанности и права работника, ответственного за осуществление производственного контроля.

### **Рекомендуемая литература:**

основная [1 – 2];

дополнительная [1-3]

## **Тема 5. Требования безопасности при эксплуатации нефтегазовых объектов.**

**Практическое занятие.** Расчетное обоснование категории взрывоопасности технологического блока.

**Самостоятельная работа:** Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности». Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. Разделение производства по блокам, определение категории взрывоопасности технологического блока. Основные принципы расчетов предохранительных устройств.

### **Рекомендуемая литература:**

основная [1 – 2];

дополнительная [1-3]

## **Тема 6. Прикладные методы определения надежности технических устройств, эксплуатируемых на опасных производственных объектах.**

**Лекционное занятие.** Обеспечение надежности систем трубопроводного транспорта. Основные термины, понятия и определения. Количественные показатели надежности. Комплексные показатели надежности объектов нефтепроводов.

**Практическое занятие.** Реализация метода наименьших квадратов в программе EXCEL. Построение линий тренда графическим методом. Метод экспоненциальной регрессии.

**Самостоятельная работа:** ГОСТ 27.002—89 «Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения». Определение надежности и ее единичных показателей. Определения дополнительных свойств надежности: режимная управляемость, живучесть, устойчивость, безопасность. Классификация отказов.

### **Рекомендуемая литература:**

основная [1 – 2];

дополнительная [1-3].

## **Тема 7. Система оценки соответствия в области неразрушающего контроля. Методы и средства неразрушающего контроля.**

**Лекционное занятие.** Система неразрушающего контроля. Аттестация лабораторий и персонала в области неразрушающего контроля. Классификация

методов неразрушающего контроля. Физические основы методов контроля: акустические методы контроля, визуально-измерительный и оптический контроль, тепловизионный контроль, магнитный, вихретоковый, капиллярный, вибродиагностический, электрический. Понятие о дефектах.

**Самостоятельная работа:** изучение ФНП «Основные требования к проведению неразрушающего контроля технических устройств, зданий и сооружений на опасных производственных объектах».

**Рекомендуемая литература:**

основная [1 – 2];  
дополнительная [1-3].

**Тема 8. Методические основы определения возможности и срока безопасной эксплуатации технических устройств, эксплуатируемых на опасных производственных объектах.**

**Практическое занятие.** Расчет остаточного ресурса сосудов, работающих под избыточным давлением, оформление результатов.

**Самостоятельная работа:** Понятие остаточного ресурса. Техническое диагностирование. Методики диагностирования технического состояния и определению остаточного срока службы сосудов и аппаратов. Основной повреждающий фактор, алгоритмы расчетов остаточного ресурса технологических оборудования на примере сосудов, работающих под давлением. Изучение правил промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением (раздел VI. Техническое освидетельствование, экспертиза промышленной безопасности, техническое диагностирование оборудования под давлением).

**Рекомендуемая литература:**

основная [1 – 2];  
дополнительная [1-3].

**Тема 9. Обеспечение безопасности при изготовлении и эксплуатации оборудования на взрывопожароопасных производствах.**

**Лекционное занятие.** Обеспечение безопасности при изготовлении и эксплуатации оборудования и трубопроводов, работающего под избыточным давлением. Основные положения по расчету тонкостенных оболочек на прочность и устойчивость. Порядок расчета цилиндрических обечаек, сферических и эллиптических днищ. Расчет укрепления отверстий. Критерии предельных состояний.

**Самостоятельная работа:** работа с нормативной литературой: ТР ТС 032 "О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением", "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением".

### **Рекомендуемая литература:**

основная [1 – 2];  
дополнительная [1-3].

### **Тема 10. Методические основы оценки рисков в техносфере.**

**Лекционное занятие.** Методика анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах. Основные сведения по анализу опасностей и рисков на производственных объектах. Порядок оценки риска аварий на опасных производственных объектах. Детерминированные и вероятностные критерии.

**Практическое занятие.** Расчет последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей.

**Лекционное занятие.**

**Практическое занятие.** Расчет риска аварии на атмосферном блоке установки первичной переработки нефти АВТ-16м.

**Самостоятельная работа:** Методика оценки риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности. Изучение с нормативной документации - руководство по безопасности «Методика оценки риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности» (утв. утв. приказом Ростехнадзора от 29 июня 2016 г. N 272); руководство по безопасности "Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей" (утв. приказом Ростехнадзора от 31 марта 2016 г. N 137); руководство по безопасности Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах(утв. приказом Ростехнадзора от 11.04.2016 N 144)

### **Рекомендуемая литература:**

основная [1 – 2];  
дополнительная [1-3].

## **5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

При реализации программы дисциплины используются лекционные и практические занятия.

Общими целями занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой



инициативы.

Целями лекции являются:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировав внимание на наиболее сложных вопросах;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

На лекциях по дисциплине «Актуальные проблемы техносферной безопасности» излагаются фундаментальные понятия и методологические основы. На лекционных занятиях используется мультимедийный проектор с комплектом презентаций.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения. Цель практического занятия: углубить и закрепить знания, полученные на лекции, формирование навыков использования знаний для решения практических задач; выполнение тестовых заданий по проверке полученных знаний и умений.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

## **6. Оценочные материалы по дисциплине**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме тестирования.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме зачета.

### **6.1. Примерные оценочные материалы:**

#### **6.1.1. Текущего контроля**

##### **Типовые вопросы для тестирования:**

Выберите правильное соотношение единиц измерения давления:

- а)  $1 \text{ атм} = 0,1 \text{ кгс/см}^2 = 0,1 \text{ МПа} = 760 \text{ мм рт.ст} = 10 \text{ м вод.ст} = 100 \text{ КПа}$ .
- б)  $1 \text{ атм} = 1 \text{ кгс/см}^2 = 0,01 \text{ МПа} = 760 \text{ мм рт.ст} = 100 \text{ м вод.ст} = 10 \text{ КПа}$ .
- в)  $1 \text{ атм} = 1 \text{ кгс/см}^2 = 0,1 \text{ МПа} = 760 \text{ мм рт.ст} = 10 \text{ м вод.ст} = 100 \text{ КПа}$ .
- г)  $1 \text{ атм} = 1 \text{ кгс/см}^2 = 1 \text{ МПа} = 760 \text{ мм рт.ст} = 10 \text{ м вод.ст} = 100 \text{ КПа}$ .

Пробное давление в сосуде, который эксплуатируется од избыточным давлением, это:

- а) давление, при котором производят испытание сосуда
- б) расчетное давление при  $T = 20^\circ\text{C}$
- в) максимально допустимое избыточное давление сосуда (элемента), установленное по результатам технического освидетельствования или диагностирования

г) максимальное внутреннее или наружное давление, возникающее при нормальном протекании рабочего процесса

Какое устройство предусматривается на сосуде, позволяющее осуществлять контроль за отсутствием давления в сосуде перед его открыванием?

- а) манометр
- б) предохранительный клапан
- в) обратный клапан
- г) вентиль или кран

Где должна устанавливаться запорная и запорно-регулирующая арматура?

- а) на трубопроводах
- б) на штуцерах
- в) на штуцерах, непосредственно присоединенных к сосуду, или на трубопроводах, подводящих к сосуду и отводящих из него рабочую среду
- г) на подводящей линии от насоса или компрессора

Где должны устанавливаться обратные клапаны?

- а) на трубопроводах
- б) на штуцерах
- в) на штуцерах, непосредственно присоединенных к сосуду, или на трубопроводах, подводящих к сосуду и отводящих из него рабочую среду
- г) на подводящей линии от насоса или компрессора

Каждый сосуд, работающий под избыточным давлением, изготовителем поставляется

- а) с инструкцией по безопасному обслуживанию
- б) с инструкцией для ответственных за исправное состояние и безопасное действие сосудов
- в) со схемой источника давления
- г) с паспортом сосуда и руководством по эксплуатации

Когда проводится регистрация сосудов, работающих под избыточным давлением?

- а) до пуска их в работу
- б) после технического освидетельствования
- в) при получении до монтажа
- г) в течение всего времени эксплуатации

Какие данные заносит в паспорт изготовитель?

- а) давление, температуру, рабочую среду, вместимость
- б) регистрационный номер
- в) место установки
- г) сведения о ремонте и техническом освидетельствовании

Какие должны применяться светильники при работе внутри сосуда?

- а) безопасные светильники с напряжением не выше 36 вольт
- б) безопасные светильники на напряжение не выше 24 вольт
- в) безопасные светильники на напряжение не выше 12 вольт
- г) безопасные светильники с напряжением не выше 9 вольт

Какой документ необходим для работы внутри сосуда?

- а) специальной разрешение
- б) режимный лист
- в) сменный журнал

### **6.1.2. Промежуточной аттестации**

#### **Вопросы для подготовки к зачету**

1. Основные задачи по результатам выявления опасностей.
2. Классификация вредных и опасных факторов по происхождению.
3. Классификация вредных и опасных факторов по природе действия.
4. Классификация вредных и опасных факторов по характеру воздействия на человека.
5. Степень вредности, мероприятия по защите.
6. Требования к организации контроля, измерению психофизиологические вредных факторов.
7. Физические, химические и психофизиологические факторы.
8. Степень вредности производственных факторов.
9. Требования к организации контроля и измерению физических, химических и психофизиологических факторов.
10. Основы государственной политики в области обеспечения безопасности населения России.
11. Методика оценки опасности объектов, содержащих горючие и взрывчатые вещества.
12. Общие принципы обеспечения прочности и устойчивости оборудования, работающего под избыточным давлением.
13. Назначение и порядок проведения технического освидетельствования.
14. Понятие риска. Общие подходы к анализу риска.
15. Процедура количественной оценки риска.
16. Требования закона о промышленной безопасности.
17. Классификация опасных производственных объектов.
18. Классификация технологического оборудования.
19. Основные функции производственного контроля.
20. Методы подхода к оценке промышленной безопасности.
21. Экспертиза безопасности технологического оборудования.
22. Износ оборудования, его влияние на безопасность труда.
23. Системы обеспечения безопасности. Контрольно-измерительное оборудование.
24. Назначение и порядок проведения испытаний на герметичность.
25. Технологическая арматура, предохранительные и запорные устройства, назначение, устройство, классификация.
26. Прочность и устойчивость вертикальных цилиндрических резервуаров, порядок расчета.

27. Классификация резервуаров для нефти и нефтепродуктов. Оснащение резервуаров.
28. Безопасность эксплуатации резервуаров для нефти и нефтепродуктов.
29. Что называется компрессором, компрессорной установкой и компрессорной станцией?
30. Как классифицируются компрессоры по принципу действия, избыточному давлению и подаче?
31. Дайте определения понятий одно- и многоступенчатого компрессоров и сравнительную характеристику опасности их эксплуатации.
32. Какие требования предъявляются к смазке для компрессоров, и каково ее назначение для объёмных и динамических компрессоров?
33. Какие примерно давления создают центробежные вентиляторы, турбогазодувки, турбокомпрессоры?
34. Каково назначение систем охлаждения компрессоров и в чём состоит их действия?
35. Что такое сосуды, работающие под избыточным давлением? Каковы их разновидности?
36. Основные требования к конструкции и установке сосудов, работающих под избыточным давлением.
37. Что такое баллоны? Их разновидности и назначение.
38. Требования к конструкции, маркировке, установке и техническому освидетельствованию баллонов.
39. Особенности ацетиленовых баллонов.
40. Требования по безопасности эксплуатации сосудов, работающих под избыточным давлением.
41. Назовите контролируемые параметры, используемые для них приборы и объекты контроля.
42. Порядок проведения экспертизы промышленной безопасности оборудования на опасных производственных объектах.
43. Порядок оценки срока безопасной эксплуатации оборудования на опасных производственных объектах.
44. Детерминированные и вероятностные методы оценки безопасности оборудования.
45. Классификация методов контроля технологического оборудования.
46. Перечень методов неразрушающего контроля, применяемых на взрывопожароопасных производствах.
47. Классификация технологических трубопроводов.
48. Категорирования технологических установок.
49. Расчетные параметры для обеспечения безопасности технологического оборудования.

50. Понятие ресурса безопасной эксплуатации технологического оборудования.

## 6.2. Показатели и критерии оценивания промежуточной аттестации

Система оценивания включает:

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка
зачет	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	хорошо
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	неудовлетворительно

## 7. Ресурсное обеспечение дисциплины

### 7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- Microsoft Windows 7 Professional – Системное программное обеспечение. Операционная система. [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-72В-264;
- Microsoft Windows 8 Professional – Системное программное обеспечение. Операционная система. [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-842-573;

- Microsoft Windows Professional, Russian – Системное программное обеспечение. Операционная система. [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-ВЕ8-834;
- Adobe Acrobat Reader DC – Приложение для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF [Бесплатная]; ПО-F63-948;
- 7-Zip – Файловый архиватор [Бесплатная]; ПО-F33-948;
- Apache OpenOffice – Пакет офисных приложений [Открытая]; ПО-ЕВ7-115;
- Google Chrome – Браузер [Открытая]; ПО-F2С-926;
- LibreOffice – Пакет офисных приложений [Открытая]; ПО-СВВ-979;
- Альт Образование 8 – Системное программное обеспечение. Операционная система. [Открытая]; ПО-534-102.

## **7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Информационная справочная система — Сервер органов государственной власти Российской Федерации <http://россия.рф/> (свободный доступ); профессиональные базы данных — Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ); система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Совершенствование государственного управления» <https://ar.gov.ru> (свободный доступ); электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ); электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).

## **7.3. Литература**

### **Основная:**

1. Промышленная безопасность: Учебное пособие // А.С. Мазур, И.Г. Янковский, Л.Л. Козлов, Т.В. Украинцева, О.Л. Хорошилов, Г.В. Бушнев, Пелех М.Т. — СПб.: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России, 2011.- 360 с. (<http://elib.igps.ru/?13&type=document&did=ALSFR-f4433c4a-b70a-4c32-a249-7447180e2920>)
2. Храмцов Б. А., Гаевой А. П., Дивиченко И. В. Промышленная безопасность опасных производственных объектов: учебное пособие / Б. А. Храмцов, А. П. Гаевой, И. В. Дивиченко. — Старый Оскол: ТНТ, 2011. — 276 с. (<http://elib.igps.ru/?11&type=document&did=ALSFR-c93c4122-234f-4b81-8c22-921bdd0ee9e2>)

### **Дополнительная:**

1. Михайлова, Н. С. Промышленная безопасность : учеб. пособие / Н. С. Михайлова, Г. В. Иванов ; Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева. - Кемерово, 2014.-107 с. (<https://e.lanbook.com/reader/book/69488>)

2. Симонова М.А., Янковский И.Г., Бушнев Г.В., Савельев Д.В. Производственная безопасность: методические указания по выполнению курсовых проектов (направление подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность», квалификация магистр). СПб: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России, 2017. - 100 с. (<http://elib.igps.ru/?11&type=document&did=ALSFR-cc1a83d0-092f-424d-80d6-2c6eaf926df0>)

3. Производственная безопасность: Учебное пособие/ Под общ. ред. докт. техн. наук, проф. А. А. Попова. — 2-е изд., испр. — СПб.: Издательство «Лань», 2013. — 432с: <https://e.lanbook.com/reader/book/12937>)

#### **7.4. Материально-техническое обеспечение**

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой обучения в аспирантуре, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор, документ-камера, посадочные места обучающихся.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

**Автор:** д.т.н., профессор Самигуллин Г.Х.