

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:

286e49ee1471d400cc1f45159d51ed7bbf0e9cc7

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Бакалавриат по направлению подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

**Направленность (профиль) «Безопасность технологических процессов и
производств»**

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины «Производственная безопасность»

Цели освоения дисциплины «Производственная безопасность»:

- формирование необходимых знаний, умений и навыков по обеспечению производственной безопасности технологических процессов и промышленных технологий;
- изучение проблем обеспечения безопасности опасных производственных объектов, в первую очередь объектов химико-технологических и нефтехимических производств;
- изучение проблем безопасного функционирования взрывоопасных производств, деятельность которых связана с производством, хранением и использованием горючих, окисляющих и воспламеняющихся веществ;
- оценка общих знаний по правовому регулированию в области производственной безопасности;
- оценка требований к проектированию, строительству и эксплуатации опасных производственных объектов;
- понятия об экспертизе промышленной безопасности, порядке расследования аварий и о страховании ответственности;
- ознакомление с правилами составления и предоставления декларации промышленной безопасности;
- изучение принципов идентификации опасных объектов и методов проведения анализа риска;
- освоение способов управления производственной безопасностью и систему мониторинга;
- изучение принципов организации производственного контроля, а также особенности эксплуатации пожаро- взрывоопасных производств.

В процессе освоения дисциплины «Производственная безопасность» обучающийся формирует и демонстрирует нормативно заданные общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 1).

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Производственная безопасность»

Компетенции	Содержание
ПК-2	Способность организовывать деятельность по обеспечению противопожарного режима на предприятиях и в организациях
ПК-3	Способность применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения пожарной безопасности объектов защиты
ПК-6	Способность применять действующие расчетные и экспериментальные методики, проводить анализ пожарной опасности и обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и

	окружающей среды от негативных воздействий опасных факторов пожара и ЧС
ПК-7	Способен прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках
ПК-8	Готовность осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации
ПК-10	Способность принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива

Задачи дисциплины «Производственная безопасность»:

- дать представление об опасностях производственных объектов и их идентификацию;
- изучить основы обеспечения промышленной безопасности производственных объектов;
- применять методы анализа техногенных опасности технологических процессов и разработки мер по их безопасности при проектировании и эксплуатации производственных объектов;
- сформировать критерии и методы оценки поведения технологического оборудования в условиях аварийных ситуаций; описать источники и зоны влияния опасностей при эксплуатации систем газоснабжения и газопотребления, грузоподъёмных машин, компрессорного оборудования, сосудов работающих под давлением, а так же при эксплуатации котельных установок и промышленных печей;
- дать базисные основы принципов организации систем обеспечения промышленной безопасности на опасных производственных объектах.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины «Производственная безопасность», соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<i>Тип задачи профессиональной деятельности организационно-управленческий</i>	
Знает Федеральное законодательство Российской Федерации о пожарной безопасности, технический регламент о требованиях пожарной безопасности, правила противопожарного режима в Российской Федерации ПК-2.1	Знает
	технический регламент о требованиях пожарной безопасности, правила противопожарного режима в Российской Федерации
	Умеет
	пользоваться техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности, правилами противопожарного режима в Российской Федерации

Умеет применять нормативные правовые акты при организации деятельности по обеспечению противопожарного режима на предприятиях и в организациях ПК-2.2	Знает
	нормативные правовые акты по обеспечению противопожарного режима на предприятиях и в организациях
	Умеет применять нормативные правовые акты при организации деятельности по обеспечению противопожарного режима на предприятиях и в организациях
Знает требования нормативных документов по организации системы обеспечения противопожарного режима в организации ПК-3.1	Знает
	требования нормативных документов по организации системы обеспечения противопожарного режима в организации
	Умеет пользоваться нормативными документами при организации системы обеспечения противопожарного режима в организации
Умеет применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения пожарной безопасности объектов защиты ПК-3.2	Знает
	действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения пожарной безопасности объектов защиты
	Умеет применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения пожарной безопасности объектов защиты
Способен решать задачи обеспечения пожарной безопасности объектов защиты на основе действующих нормативных правовых актов ПК- 3.3	Знает
	способы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты
	Умеет решать задачи обеспечения пожарной безопасности объектов защиты на основе действующих нормативных правовых актов
Тип задачи профессиональной деятельности экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский	
ПК-6.1 Знать действующие расчетные и экспериментальные методики	Знает
	действующие расчетные и экспериментальные методики
ПК-6.2 Уметь применять методы анализа пожарной опасности технологических процессов и разработки мер их противопожарной защиты при проектировании и эксплуатации производственных объектов	Знает
	методику анализа пожарной опасности технологических процессов меры противопожарной защиты
	Умеет разрабатывать меры противопожарной защиты при проектировании и эксплуатации производственных объектов на основании анализа пожарной опасности технологических процессов
ПК-6.3 Владеть методами анализа пожаровзрывоопасности технологий производств и разработки мероприятий и технических решений по исключению условий возникновения и распространения	Знает
	методику анализа пожарной опасности технологических процессов мероприятия и технические решения по исключению условий возникновения и

пожаров на промышленных объектах	распространения пожаров на промышленных объектах
	Умеет
	разрабатывать мероприятия и технические решения по исключению условий возникновения и распространения пожаров на промышленных объектах
Знать методики расчёта размеров взрывоопасных зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках ПК-7.1	Знает
	методики расчёта размеров взрывоопасных зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках
Уметь рассчитывать размеры взрывоопасных зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках ПК-7.2	Знает
	методики расчёта размеров взрывоопасных зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках
	Умеет
	рассчитывать размеры взрывоопасных зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках
Владеть навыками прогнозирования развития опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках ПК-7.3	Знает
	опасные факторы при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках
	Умеет
	прогнозировать развитие опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках
Знает нормы Федерального законодательства Российской Федерации по обеспечению пожарной и промышленной безопасности ПК-8.1	Знает
	нормы Федерального законодательства Российской Федерации по обеспечению пожарной и промышленной безопасности
	Умеет
	применять нормы Федерального законодательства Российской Федерации по обеспечению пожарной и промышленной безопасности
Умеет осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения ПК-8.2	Знает
	нормы Федерального законодательства Российской Федерации по обеспечению пожарной и промышленной безопасности
	Умеет
	осуществлять оценку пожарного риска производственных объектов
Владеет навыками проведения экспертизы безопасности объектов различного назначения ПК-8.3	Знает
	нормы Федерального законодательства Российской Федерации по обеспечению

	пожарной и промышленной безопасности
	Умеет
	Выполнять расчеты категории по взрывопожарной и пожарной опасности, оценку пожарных рисков производственных объектов
Знать методы инженерных расчетов среднего уровня сложности ПК-10.1	Знает
	инженерные расчеты среднего уровня сложности
	Умеет
	выполнять инженерные расчеты среднего уровня сложности
Уметь выполнять инженерные расчеты среднего уровня сложности ПК-10.2	Знает
	инженерные расчеты среднего уровня сложности
	Умеет
	выполнять инженерные расчеты среднего уровня сложности
Владеть навыками работать в коллективе при совместном решении инженерных задач среднего уровня ПК-10.3	Знает
	инженерные расчеты среднего уровня сложности
	Умеет
	работать в коллективе при совместном решении инженерных задач среднего уровня

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» направленность (профиль) «Безопасность технологических процессов и производств».

4. Структура и содержание учебной дисциплины «Производственная безопасность»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц 360 часов.

4.1 Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам работ по курсам и формам обучения для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	з.е.	час.	по курсам	
			4	5
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	10	360	108	252
Контактная работа, в том числе:		44	8	36
Аудиторные занятия		44	8	36
Лекции (Л)		14	4	10
Практические занятия (ПЗ)		28	4	24
Семинарские занятия (СЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)				
Консультации перед экзаменом		2		2
Самостоятельная работа (СРС)		307	100	207
в том числе:				
курсовая работа (проект)		+		+
Зачет				
Экзамен		9		9

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

для заочной формы обучения

№ п.п.	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий				Консультация	Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4 курс									
Раздел № 1 Оценка опасностей производственных объектов и их идентификация									
1	Введение в курс «Производственная безопасность»	26	2						24
2	Опасность, понятие и аппарат анализа опасностей	28			2				26

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Качественный и количественный анализ опасностей	26	2						24
4	Опасные и вредные производственные факторы	28			2				26
Итого за 4 курс		108	4		4				100
5	Категорирование и классификация объектов как мера оценки опасностей	18			2				16
6	Анализ и управление риском	20	2		2				16
Раздел № 2 Основы обеспечения безопасности производств									
7	Общие принципы обеспечения промышленной безопасности	14	2		2				10
8	Безопасность производств на стадиях проектирования и строительства предприятий	10							10
9	Безопасность технологических процессов, системы контроля, управления и противоаварийной защиты	16							16
10	Требования безопасности по выбору и конструированию оборудования	16			2/2**				14
11	Требования к безопасной эксплуатации опасных производственных объектов, производственный контроль.	18	2		2/2**				14
12	Экспертиза промышленной безопасности на опасных производственных объектах.	18	2		2				14
Раздел № 3 Обеспечение безопасности при эксплуатации промышленного оборудования									
13	Общие принципы обеспечения безопасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением	18			2/2**				16
14	Требования по безопасности эксплуатации нефтегазового оборудования	18	2		2				14
15	Принципы обеспечения безопасности эксплуатации нефтебаз и газохранилищ	18			2				16
16	Требования по безопасной эксплуатации объектов газораспределения и газопотребления	16			2				14
17	Требования по безопасности эксплуатации грузоподъемного оборудования	16							14
18	Обеспечение безопасности при эксплуатации компрессорных установок	14			2				12
19	Обеспечение безопасности при эксплуатации котельных установок	13			2				11
Курсовой проект		+						+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Консультация		2					2		
Экзамен		9						9	
Итого по дисциплине		360	14		28		2	9	307

4.3 Содержание дисциплины для обучающихся заочной формы обучения

Раздел № 1. Опасности производственных объектов и их идентификация

Тема 1. Введение в курс «Производственная безопасность»

Лекция. Цель и задачи курса «Производственная безопасность». Основные термины и определения. Общие сведения о безопасности производственного объекта. Нормативные документы, регламентирующие безопасность технологических процессов.

Самостоятельная работа: Термины и определения, расчетные показатели надежности, применяемые при оценке производственной безопасности.

Изучение нормативных документов, регламентирующих производственную безопасность промышленных объектов.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1];

Тема 2. Опасность, понятие и аппарат анализа опасностей

Практическое занятие. Вредные и опасные факторы производства. Номенклатура опасностей для производственного объекта. Воздействие вредных и опасных факторов на организм человека. Нормирование опасностей. Принципы нормирования опасностей. Оценка потенциала опасности

Самостоятельная работа: Расчеты по определению концентрации опасных веществ в рабочей зоне. Определение нормативных технологических выбросов углеводородных газов из трубопроводов.

изучение нормативных документов, регламентирующих производственную безопасность промышленных объектов.

Рекомендуемая литература:

основная [1,2];

дополнительная [1];

Тема 3. Качественный и количественный анализ опасностей

Лекция. Мониторинг безопасности производственной среды.

Метрологическое обеспечение в области безопасности труда. Требования к метрологическому обеспечению безопасности.

Самостоятельная работа: оценка качественных рисков, расчёт количественных рисков.

Изучение нормативных документов, регламентирующих производственную безопасность промышленных объектов.

Рекомендуемая литература:

основная [1,2];

дополнительная [1];

Тема 4. Опасные и вредные производственные факторы

Практическое занятие. Классификация вредных и опасных факторов по происхождению (природные, техногенные, антропогенные, экологические). Классификация вредных и опасных факторов по природе действия (физические, химические, биологические, психофизиологические). Классификация вредных и опасных факторов по характеру воздействия на человека (активные, пассивные). Классификация вредных и опасных факторов по структуре (простые, производные).

Самостоятельная работа: математические модели расчёта опасных и вредных производственных факторов.

Изучение нормативных документов, регламентирующих производственную безопасность промышленных объектов.

Рекомендуемая литература:

основная [1,2];

дополнительная [1];

Тема 5. Категорирование и классификация объектов как мера оценки опасностей

Практическое занятие. Структура понятийного ряда в области техногенных опасностей. Понятия, связанные с опасностью. Понятия опасных событий. Понятия опасных технологий и производств. Понятия, связанные с безопасностью. Методика оценки опасности объектов, содержащих горючие и взрывчатые вещества.

Самостоятельная работа: Определение показателей надежности и риска для технических объектов и систем. Связь надежности риска.

изучение нормативных документов, регламентирующих производственную безопасность промышленных объектов.

Рекомендуемая литература:

основная [1,2];

дополнительная [1];

Тема 6. Анализ и управление риском

Лекционное занятие. Понятие риска. Общие подходы к анализу риска. Причинно-следственная связь возникновения и развития аварий.

Практическое занятие. Логико-графический метод анализа дерева отказов и дерева событий. Методология оценки количественного риска.

Самостоятельная работа: изучение нормативных документов, регламентирующих производственную безопасность промышленных объектов. Логико-графический метод анализа дерева отказов и дерева событий.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [1, 2];

Раздел № 2. Основы обеспечения безопасности производств

Тема 7. Общие принципы обеспечения промышленной безопасности

Лекционное занятие. Закон о промышленной безопасности. Идентификация опасных производственных объектов. Декларирование промышленной безопасности. Паспорт безопасности опасного объекта. Разработка плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций

Практическое занятие: Определение состава декларации промышленной безопасности. Определение категории опасного производственного объекта.

Самостоятельная работа: Изучение требований по разработке разделов декларации промышленной безопасности. Правила составления паспорта и плана ликвидации аварийных ситуаций.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [2];

Тема 8. Безопасность производств на стадиях проектирования и строительства предприятий

Самостоятельная работа. Состав и содержание проектной документации. Разработка комплексных мероприятий по обеспечению безопасности в проектных решениях. Категорирование технологических процессов, помещений, зданий и наружных установок на стадии проектирования производств. Основы безопасности при разработке технологического процесса. Выбор способа производства и схемы технологического процесса как средство безопасности. Соблюдение стандартов и правил как средство безопасности.

Идентификация требований к техническим устройствам и машинному оборудованию, применяемым на опасных производственных объектах.

Изучение нормативных требований обеспечения безопасности на стадии проектирования. Составные части проектной документации. Требования к разделам, регламентирующим безопасность при выполнении строительных работ.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [2];

Тема 9. Безопасность технологических процессов, системы контроля, управления и противоаварийной защиты.

Самостоятельная работа. Автоматизация производственных процессов. Автоматический контроль. Технологическая сигнализация. Автоматическое управление. Автоматическое регулирование. Автоматическая защита и блокировка. Выбор автоматических устройств. Требования к системе управления. Требования к средствам защиты и сигнальным устройствам.

Операции пуска- остановки машинного оборудования. Определение технического состояния центробежных насосов.

Классификация и назначение автоматических систем контроля, управления и блокировок.

Рекомендуемая литература:

основная [1 – 2];

дополнительная [1-3]

Тема 10. Требования безопасности по выбору и конструированию оборудования

Практическое занятие. Общие требования к выбору и конструированию оборудования. Механическая прочность оборудования. Коррозионная стойкость оборудования. Герметичность оборудования. Испытание оборудования на герметичность. Общие требования к безопасности конструкции производственного оборудования. *Практическая подготовка.* метод прочностного расчёта элементов оборудования и трубопроводов.

Самостоятельная работа: изучение нормативных требований по расчету на прочность и устойчивость технологического оборудования.

Рекомендуемая литература:

основная [1 – 2];

дополнительная [1-3]

Тема 11. Требования к безопасной эксплуатации опасных производственных объектов, производственный контроль.

Лекционное занятие. Требования к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте, сертификация. Закон о промышленной безопасности. Производственный контроль, основные задачи, организация и осуществление производственного контроля. Разработка и реализация мероприятий по устранению и предупреждению отступлений от требований промышленной безопасности

Практическое занятие. Определение срока безопасной эксплуатации технологического оборудования, разработка программы и определение параметров гидравлических и пневматических испытаний. ***Практическая подготовка.*** Расчет срока безопасной эксплуатации технологического оборудования

Самостоятельная работа: Функции лица, ответственного за осуществление производственного контроля. Обязанности и права работника, ответственного за осуществление производственного контроля. Регистрация данных о состоянии промышленной безопасности опасных производственных объектов.

Рекомендуемая литература:

основная [1 – 2];

дополнительная [1-3]

Тема 12. Экспертиза промышленной безопасности на опасных производственных объектах.

Лекционное занятие. Объекты экспертизы промышленной безопасности. Процесс экспертизы. Материалы и документация, необходимые для проведения экспертизы. Выдача заключения экспертизы.

Практическое занятие. Определение срока безопасной эксплуатации технологического оборудования по параметрам технического состояния.

Самостоятельная работа: Изучение требований нормативной документации в части регистрации заключений экспертизы, ведения учета экспертных организаций и экспертов, ответственность за результаты экспертиз.

Рекомендуемая литература:

основная [1 – 2];

дополнительная [1-3]

Раздел № 3. Обеспечение безопасности при эксплуатации промышленного оборудования

Тема 13. Общие принципы обеспечения безопасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением

Практическое занятие. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением: область применения и назначения,

конструкция и материалы сосудов, изготовление, монтаж, приборы и предохранительные устройства. Разрешение на ввод сосуда в эксплуатацию. Организация надзора, безопасного обслуживания и ремонта сосудов. Правила аварийной остановки сосудов. Эксплуатация и освидетельствование баллонов. Документация по вопросам обеспечения безопасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением. **Практическая подготовка.** Расчет безопасных параметров элементов герметичных сосудов, работающих под избыточным давлением. Оценка прочности и устойчивости аппаратов.

Самостоятельная работа: изучение нормативных документов в части требований безопасности к цистернам и бочкам для перевозки сжиженных газов.

Рекомендуемая литература:

основная [1 – 2];

дополнительная [1-3]

Тема 14. Требования по безопасности эксплуатации нефтегазового оборудования

Лекционное занятие. Классификация оборудования для технологических процессов переработки нефти и газа. Колонное, емкостное и теплообменное оборудование, технологические трубопроводы, машины и агрегаты. Взрывопожароопасные свойства технологической среды. Категорирование технологических блоков по величине энергетического эквивалента. Магистральные газонефтепроводы. Подземные газохранилища природного газа.

Практическое занятие. Расчет на прочность и устойчивость магистральных газонефтепроводов.

Самостоятельная работа: изучение общих правил взрывопожаробезопасности, правил безопасности для предприятий нефтепереработки.

Рекомендуемая литература:

основная [1 – 2];

дополнительная [1-3]

Тема 15. Принципы обеспечения безопасности эксплуатации нефтебаз и газохранилищ.

Практическое занятие. Классификация и конструктивные особенности оборудования для хранения нефти, нефтепродуктов, сжиженных углеводородных газов. Оборудование для хранения углеводородов в газообразном и сжиженном состоянии. Резервуары и газгольдеры, требования безопасности при эксплуатации. Расчет вертикального цилиндрического резервуара на прочность и устойчивость.

Самостоятельная работа: работа с нормативной литературой и составление вопросов производственной безопасности, состав работ при техническом освидетельствовании резервуаров и трубопроводов.

Рекомендуемая литература:

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

Тема 16. Требования по безопасной эксплуатации объектов газораспределения и газопотребления

Самостоятельная работа: Сети газораспределения. Газораспределительные станции и газоредуцирующие пункты. Классификация, основные узлы и системы. Газоредуцирующее оборудование. Газопроводы высокого, среднего и низкого газа, одорирование газа. Классификация и принципы действия предохранительных, запорных и сбросных клапанов газопроводов.

Практическое занятие. Расчет предохранительных клапанов и регуляторов давления газа. Гидравлический расчет разветвленных газопроводов.

Самостоятельная работа: изучить требования нормативных документов в области безопасной эксплуатации сетей газораспределения и газопотребления. Внутридомовое газовое оборудование (ВДГО).

Рекомендуемая литература:

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

Тема 17. Требования по безопасности эксплуатации грузоподъемного оборудования.

Самостоятельная работа. Классификация грузоподъемного оборудования. Принципы функционирования грузоподъемных механизмов. Основные параметры грузоподъемных машин. Обеспечение безопасной эксплуатации грузоподъемных машин. Траверсы, захваты, стропы, такелаж. Условия обеспечения безопасности погрузочно-разгрузочных работ.

Расчет грузоподъемности и безопасных параметров применения подъемных машин. Расчет оснастки и ее элементов. Работа с нормативной литературой в части вопросов производственной безопасности грузоподъемных машин.

Рекомендуемая литература:

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

Тема 18. Обеспечение безопасности при эксплуатации компрессорных установок.

Практическое занятие. Компрессорные установки как производственные объекты повышенной опасности. Назначение компрессорных установок, типы компрессоров, их устройство. Основные производственные характеристики при эксплуатации некоторых типов компрессоров. Производственная опасность компрессорных установок и основные мероприятия по обеспечению безопасности при их эксплуатации. Расчет параметров многоступенчатого поршневого компрессора.

Самостоятельная работа: работа с нормативной литературой и составление вопросов производственной безопасности, подлежащих выяснению при обследовании компрессорной станции.

Рекомендуемая литература:

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

Тема 19. Обеспечение безопасности при эксплуатации котельных установок.

Самостоятельная работа. Основные понятия о технологии производства тепловой энергии в котельных. Водогрейные и паровые котлы. Системы водяного отопления и горячего водоснабжения. Принципиальная технологическая схема получения энергии на тепловых электростанциях. Особенности опасности в котельных цехах и машинных залах.

Практическое занятие. Расчеты элементов паровых котлов с учетом температурной ползучести. Расчеты параметров безопасной эксплуатации паропроводов. Элементы теплоиспользования продуктов сгорания паровых котлов. Отличительные особенности опасности на основных технологических участках выработки тепловой энергии.

Рекомендуемая литература:

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

Курсовой проект

Курсовой проект выполняется обучающимися по индивидуальному заданию. Для выполнения обучающимися курсового проекта предусмотрены индивидуальные занятия с преподавателем, а также часы самостоятельной работы.

Самостоятельная работа: Курсовое проектирование. Подготовка графической части и пояснительной записки курсового проекта

Рекомендуемая литература:

основная [1 – 2];

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины используются лекционные, практические занятия и курсовое проектирование.

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, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

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.

Курсовой проект по дисциплине является одним из основных видов самостоятельной работы обучающихся, выполняемой с целью закрепления, углубления и обобщения знаний по учебной дисциплине, овладения методами научных исследований, формирования навыков решения профессиональных задач в ходе научного исследования или проектирования по определенной теме. Вместо курсового проекта на защиту, по решению кафедры, может быть представлена научно-исследовательская работа обучающегося, выполненная по данной дисциплине.

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 экзамена и курсового проекта.

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 под 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

Примерная тематика курсовых работ

1. Идентификация опасностей и оценка риска аварий магистральных нефтепроводов (газопроводов).

2. Определение уровней развития аварий и разработка мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий баз хранения опасных веществ и материалов.

3. Прогнозирование возможных аварий на опасных производственных объектах и пути снижения тяжести их последствий.

4. Оценка уровня промышленной безопасности на установках ректификации нефти.

5. Пути снижения пожаровзрывоопасности технологического блока установки замедленного коксования производства нефтяного пека.

6. Оценка последствий химических аварий производства.

7. Оценка масштабов возможных аварий на технологическом оборудовании и меры их предупреждения.

8. Оценка безопасности эксплуатации резервуарного парка нефтебазы по хранению бензина объемом 100 000 м³.

9. Оценка условий и сроков безопасной эксплуатации горизонтальных стальных резервуаров для хранения дизельных топлив.

10. Оценка условий и сроков безопасной эксплуатации технологических трубопроводов вакуумного блока установки ЭЛОУ-АВТ6.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Основные задачи по результатам выявления опасностей.
2. Методы идентификации (анализа) опасностей.
3. Анализ видов и последствия отказов.
4. Метод анализа опасностей и работоспособности.
5. Метод анализа «деревьев отказов» и метод анализа «деревьев событий».
6. Понятие о техническом и индивидуальном риске.
7. Потенциальный территориальный риск.
8. Понятие о коллективном и социальном риске.
9. Классификация вредных и опасных факторов по происхождению.
10. Классификация вредных и опасных факторов по природе действия.
11. Классификация вредных и опасных факторов по характеру воздействия на человека.
12. Степень вредности, мероприятия по защите.
13. Требования к организации контроля, измерению психофизиологические вредных факторов.
14. Физические, химические и психофизиологические факторы.
15. Степень вредности производственных факторов.
16. Требования к организации контроля и измерению физических, химических и психофизиологических факторов.
17. Основы государственной политики в области обеспечения безопасности населения России.
18. Методика оценки опасности объектов, содержащих горючие и взрывчатые вещества.
19. Понятие риска. Общие подходы к анализу риска.
20. Процедура количественной оценки риска.
21. Управление техногенными рисками.
22. Логико-графический метод анализа дерева отказов и дерева событий.
23. Методы подхода к оценке промышленной безопасности.
24. Экспертиза технологических устройств.
25. Износ оборудования, его влияние на безопасность труда.
26. Основные виды горючего, окислителей и источников воспламенения.
27. Что называется компрессором, компрессорной установкой и компрессорной станцией?
28. Как классифицируются компрессоры по принципу действия, избыточному давлению и подаче?

29. Дайте определения понятий одно- и многоступенчатого компрессоров и сравнительную характеристику опасности их эксплуатации.
30. Какие требования предъявляются к смазке для компрессоров, и каково ее назначение для объёмных и динамических компрессоров?
31. Какие примерно давления создают центробежные вентиляторы, турбогазодувки, турбокомпрессоры?
32. Каково назначение систем охлаждения компрессоров и в чём состоит их действия?
33. Какие существуют специальные требования безопасности для кислородных (воздушных) и ацетиленовых компрессоров?
34. Перечислите основные нормативно-технические документы, регламентирующие безопасность эксплуатации компрессоров.
35. Что такое сосуды, работающие под избыточным давлением? Каковы их разновидности?
36. Основные требования к конструкции, установке и техническому освидетельствованию 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. Дайте характеристику основного нормативного документа по безопасности эксплуатации сосудов, работающих под избыточным давлением.
41. Назовите контролируемые параметры, используемые для них приборы и объекты контроля.
42. Какова роль маркировки, аттестации и поверки приборов для обеспечения эксплуатации компрессоров и сосудов, работающих под избыточным давлением.
43. Специфика технологий на тепловых и атомных электростанциях.
44. Отличительные особенности пожарной опасности на основных технологических участках выработки тепловой энергии.
45. Принципиальная технологическая схема получения энергии на тепловых электростанциях.
46. Особенности пожарной опасности в котельных цехах и машинных залах.
47. Принципиальная технологическая схема получения энергии на атомных электростанциях.
48. Особенности пожарной опасности в реакторных залах.
49. Виды природных топлив, используемых на ТЭЦ и ТЭС.

50. Характеристика пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия при их использовании.
51. Системы охлаждения и смазки турбогенераторов электростанций.
52. Опасность масляных и водородных систем. Основные противопожарные мероприятия.
53. Опасность и основные противопожарные мероприятия в чугунолитейных и термических цехах машиностроительных производств.
54. Порядок проведения экспертизы промышленной безопасности оборудования на опасных производственных объектах.
55. Порядок оценки срока безопасной эксплуатации оборудования на опасных производственных объектах.

6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Система оценивания включает:

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставление оценок	Шкала оценивания
курсовой проект	содержание, оформление, полнота и защита работы	работа выполнена самостоятельно, имеет научно-практический характер, содержит элементы новизны; оформление отвечает установленным требованиям; показано знание теоретического материала по рассматриваемой теме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы; материал излагается грамотно, логично, последовательно; во время защиты показано умение кратко, доступно представить результаты исследования, адекватно ответить на поставленные вопросы.	отлично
		работа выполнена самостоятельно, имеет научно-практический характер, содержит элементы новизны; имеются недочеты в оформлении курсовой работы; показано знание теоретического материала по рассматриваемой теме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы; материал не всегда излагается логично, последовательно; во время защиты показано умение кратко, доступно представить результаты исследования, однако затруднены	хорошо

		ответы на поставленные вопросы.	
		работа выполнена самостоятельно, не содержит элементы новизны; имеются недочеты в оформлении курсовой работы; не в полной мере владение теоретическим материалом по рассматриваемой теме, анализ и аргументирование точки зрения, обобщение и выводы вызывают затруднения; материал не всегда излагается логично, последовательно; во время защиты имеются затруднения в представлении результатов исследования и ответах на поставленные вопросы.	удовлетворительно
		работа выполнена не самостоятельно, не имеет научно-практический характер, не содержит элементы новизны; оформление не соответствует установленным требованиям; отсутствует понимание и владение материалом по рассматриваемой теме.	неудовлетворительно
экзамен	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-72B-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-BE8-834;
- Microsoft Office Standard (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) – Пакет офисных приложений [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-D86-664;
- 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-EV7-115;
- Google Chrome – Браузер [Открытая]; ПО-F2C-926;
- LibreOffice – Пакет офисных приложений [Открытая]; ПО-CBV-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 20.03.01 «Техносферная безопасность», квалификация бакалавр). 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 бакалавриата, 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.