



**МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ  
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СИБИРСКАЯ ПОЖАРНО-  
СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ» ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ  
СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ  
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ  
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заместитель начальника ФГБОУ ВО  
Сибирская пожарно-спасательная  
академия ГПС МЧС России  
по учебной работе**

**полковник внутренней службы**

*М.В. Елфимова* М.В. Елфимова

«26» марта 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

**Б1.В.ДВ.02.01 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ**

**специальность 40.05.03 Судебная экспертиза**

**квалификация специалист**

**форма обучения очная**

**Железногорск**

**2020**

## **1. Цели и задачи дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов»**

### ***Цели освоения дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов»:***

- формирование целостного естественнонаучного мировоззрения и развитие системно-эволюционного стиля мышления;
- формирование системы знаний как базы для выполнения задач в области организации пожарной безопасности технологических процессов деятельности;
- формирование навыков по анализу пожарной опасности и разработки мер противопожарной защиты современных технологических процессов и производств;
- формирование системы знаний о состоянии, при котором с установленной вероятностью исключается возможность возникновения пожара при проведении технологических процессов.

### ***Задачи дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов»:***

- ознакомление с нормативно-правовыми актами, регламентирующие пожарную безопасность предприятий;
- изучение причин и условий образования горючей среды внутри технологического оборудования, в производственных помещениях и на открытых технологических площадках;
- изучение причин и условий повреждения технологических аппаратов и трубопроводов;
- изучение причин и условий самопроизвольного возникновения горения и вынужденного зажигания горючих смесей и отложений при проведении технологических процессов;
- изучение причин и условий способствующих быстрому развитию пожаров на промышленных объектах;
- изучение причин и условий типовых мероприятий технических решений по исключению условий возникновения и распространения пожаров на производствах;
- изучение основных принципов, заложенных в систему категорирования помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности;
- изучение основных принципов, заложенных в расчеты пожарных рисков;
- изучение методов анализа пожаровзрывоопасности технологий производств;

- изучение требований нормативных документов, регламентирующих пожарную безопасность типовых технологических процессов и промышленных технологий;
- овладение методами анализа пожаровзрывоопасности технологий производств и разработки мероприятий и технических решений по исключению условий возникновения и распространения пожаров на промышленных объектах;
- овладение навыками работы с нормативными документами, регламентирующими пожарную безопасность технологических процессов и промышленных технологий;
- овладение методами оценки пожарной опасности веществ, материалов и технологических процессов производств;
- овладение навыками применения требований нормативно-правовых актов, нормативных документов и инженерных методов оценки пожарной опасности технологических процессов производств при осуществлении надзора за пожарной безопасностью;
- овладение навыками проведения мероприятий за выполнением установленных требований пожарной безопасности технологических процессов производств.
- овладение видами, назначениями и тенденциями развития основных технологических процессов производств;
- овладение основными направлениями обеспечения пожарной безопасности проектируемых, строящихся и эксплуатируемых технологических процессов производств;
- овладение видами и конструкциям основных технологических аппаратов;
- овладение пределами применимости основных принципов и критериев, заложенных как в систему категорирования помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности, так и оценке пожарного риска промышленных объектов;
- овладение научными основами по обеспечению пожарной и взрывной безопасности технологических процессов и оборудования;
- овладение основными научно-техническими проблемами технологической безопасности производственных процессов и оборудования;
- овладение перспективными направлениями совершенствования и развития безопасных технологических процессов в свете научно-технического прогресса.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Пожарная безопасность технологических процессов», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов» направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице.

Содержание компетенции	Код компетенции	Результаты обучения
1	2	3
способностью применять естественнонаучные и математические методы при решении профессиональных задач, использовать средства измерения	ОПК-2	Знать и применять естественнонаучные и математические методы при решении профессиональных задач, использовать средства измерения
		Уметь применять естественнонаучные и математические методы при решении профессиональных задач, использовать средства измерения
		Владеть навыками решения профессиональных задач с помощью применения естественнонаучных и математических методов, использования средств измерения.
способностью использовать естественнонаучные методы при исследовании вещественных доказательств	ПК-3	Знать и использовать естественнонаучные методы при исследовании вещественных доказательств
		Уметь использовать естественнонаучные методы при исследовании вещественных доказательств
		Владеть навыками естественнонаучных методов при исследовании вещественных доказательств
способностью применять технические средства при обнаружении, фиксации и исследовании материальных объектов - вещественных доказательств в процессе производства судебных экспертиз	ПК-4	Знать и использовать технические средства при обнаружении, фиксации и исследовании материальных объектов - вещественных доказательств в процессе производства судебных экспертиз
		Уметь применять технические средства при обнаружении, фиксации и исследовании материальных объектов - вещественных доказательств в процессе производства судебных экспертиз.
		Владеть навыками применения технических средств при обнаружении, фиксации и исследовании материальных объектов - вещественных доказательств в процессе производства судебных экспертиз работы с нормативно-правовыми актами в области обеспечения безопасности
способностью применять методики инженерно-технических экспертиз	ПСК-2.1	Знать и применять методики инженерно-технических экспертиз и исследований в профессиональной деятельности.

экспертиз и исследований в профессиональной деятельности исследований в профессиональной деятельности		Уметь применять методики инженерно-технических экспертиз и исследований в профессиональной деятельности
способностью при участии в процессуальных и непроцессуальных действиях применять инженерно-технические методы и средства поиска, обнаружения, фиксации, изъятия и предварительного исследования материальных объектов для установления фактических данных (обстоятельств дела) в гражданском, административном, уголовном судопроизводстве, производстве по делам об административных правонарушениях	ПСК-2.2	<p>Владеть навыками применения методики инженерно-технических экспертиз и исследований в профессиональной деятельности</p> <p>Знать инженерно-технические методы и средства поиска, обнаружения, фиксации, изъятия и предварительного исследования материальных объектов для установления фактических данных (обстоятельств дела) в гражданском, административном, уголовном судопроизводстве, производстве по делам об административных правонарушениях при участии в процессуальных и непроцессуальных действиях</p> <p>Уметь применять инженерно-технические методы и средства поиска, обнаружения, фиксации, изъятия и предварительного исследования материальных объектов для установления фактических данных (обстоятельств дела) в гражданском, административном, уголовном судопроизводстве, производстве по делам об административных правонарушениях при участии в процессуальных и непроцессуальных действиях</p> <p>Владеть навыками применения инженерно-технических методов и средств поиска, обнаружения, фиксации, изъятия и предварительного исследования материальных объектов для установления фактических данных (обстоятельств дела) в гражданском, административном, уголовном судопроизводстве, производстве по делам об административных правонарушениях при участии в процессуальных и непроцессуальных действиях</p>

### **3. Место дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов» в структуре образовательной программы**

Учебная дисциплина «Пожарная безопасность технологических процессов» относится к вариативной части блока «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы высшего образования по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза.

**4. Объем дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов» в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 часов).

**для очной формы обучения (5 лет)**

Вид учебной работы, формы контроля	Всего часов	Семестр	
		7	8
<b>Общая трудоемкость дисциплины в часах</b>	<b>252</b>	<b>72</b>	<b>180</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
<b>Контактная работа с обучающимися</b>	<b>156</b>	<b>66</b>	<b>90</b>
в том числе:			
Лекции	46	22	24
Практические занятия	110	44	66
Лабораторные работы			
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>60</b>	<b>6</b>	<b>54</b>
<b>Вид аттестации</b>	зачет, экзамен (36)	зачет	экзамен (36)

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий**

*5.1. Разделы учебной дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов» и виды занятий*

Очная форма обучения

№ п.п.	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>7 семестр</b>							
1	Введение в курс «Пожарная безопасность технологических процессов»	2	2				
2	Причины и условия образования горючей среды внутри технологического оборудования	5	2	2			1
3	Причины и пожарная опасность выхода горючих веществ из нормально работающего технологического оборудования	5	2	2			1
4	Причины повреждения технологического оборудования. Мероприятия и технические решения по предотвращению аварийных и чрезвычайных ситуаций	6	2	4			
5	Пожарная опасность выхода горючих веществ из поврежденного технологического оборудования	8	2	4			2
6	Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности	12	4	8			
7	Производственные источники зажигания	10	2	8			
8	Пожарная безопасность проведения огневых работ	4	2	2			
9	Ограничение распространения пожаров на производстве	5	2	2			1
10	Оценка пожарного риска на производственном объекте	11	2	8			1
	<b>Зачет</b>	<b>4</b>		<b>4</b>		+	
	<b>Итого за 7 семестр</b>	<b>72</b>	<b>22</b>	<b>44</b>			<b>6</b>
<b>8 семестр</b>							
11	Пожарная опасность процессов нагрева и охлаждения	10	2	4			4

№ п.п.	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	2	3	4	5	6	7	8
12	Пожарная опасность процессов транспортировки горючих веществ и материалов	12	2	4			6
13	Пожарная безопасность процессов механической обработки веществ и материалов	14	2	6			6
14	Пожарная опасность процессов ректификации и первичной переработки нефти	16	2	10			4
15	Пожарная опасность сорбционных процессов	10	2	4			4
16	Пожарная опасность химических процессов	12	2	4			6
17	Пожарная безопасность процесса окраски и сушки	14	4	6			4
18	Пожарная безопасность технологий машиностроительных производств	12	2	6			4
19	Пожарная безопасность технологий добычи и хранения нефти, нефтепродуктов и горючих газов	8		6	6		2
20	Пожарная безопасность объектов хранения и переработки зерна	10	2	6			2
21	Пожарная безопасность объектов хранения и переработки древесины	12	2	4			6
22	Пожарная безопасность объектов энергетики	14	2	6			6
	<b>Экзамен</b>	<b>36</b>				<b>36</b>	
	<b>Итого за 8 семестр</b>	<b>180</b>	<b>24</b>	<b>66</b>		<b>36</b>	<b>54</b>
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>252</b>	<b>46</b>	<b>110</b>		<b>36</b>	<b>60</b>



*5.2. Содержание учебной дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов»*

**Тема 1. Введение в курс «Пожарная безопасность технологических процессов»**

**Лекция: «Введение в курс «Пожарная безопасность технологических процессов»**

1. Цель и задачи курса ПБТП. Основные термины и определения.
2. Общие сведения о пожарной безопасности производственного объекта.
3. Технологические процессы и аппараты пожаровзрывоопасных производств.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-2].

Дополнительная [2,3,4].

**Тема 2. Причины и условия образования горючей среды внутри технологического оборудования**

**Лекция: «Причины и условия образования горючей среды внутри технологического оборудования»**

1. Условия образования горючей среды в аппаратах с жидкостями.
2. Основные меры, направленные на предупреждение образования горючей среды в аппаратах с жидкостями.

**Практическое занятие: «Расчетно-графическая работа по оценке возможности образования горючей среды внутри аппаратов с жидкостями»**

1. Изучение методики расчета концентрации горючих паров в свободном пространстве технологического аппарата за различные промежутки времени.
2. Выполнение расчетов по индивидуальному заданию.
3. Построение графика распределения концентрации горючих паров по высоте свободного пространства аппаратов в различные промежутки времени.

**Самостоятельная работа:**

1. Оценка пожаровзрывоопасности среды внутри технологического оборудования.
2. Образование горючей среды в периоды пуска и остановки аппаратов.
3. Основные меры защиты от образования горючей среды.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-2].

Дополнительная [3,4,7].

**Тема 3. Причины и пожарная опасность выхода горючих веществ из нормально работающего технологического оборудования**

**Лекция: «Причины и пожарная опасность выхода горючих веществ из нормально работающего технологического оборудования»**

1. Образование горючей среды при эксплуатации аппаратов с дыхательными устройствами.

2. Образование горючей среды при эксплуатации аппаратов с открытой поверхностью испарения, аппаратов периодического действия и герметичных аппаратов, работающих под избыточным давлением. Меры защиты.

**Практическое занятие: «Определение массы горючих паров, поступающих в помещение из технологических аппаратов»**

1. Определение массы горючих паров, поступающих в помещение из аппаратов с открытой поверхностью испарения.

2. Определение массы горючих паров, выходящих наружу при “малом дыхании” аппаратов.

3. Определение массы горючих паров, выходящих наружу при “большом дыхании” аппаратов.

**Самостоятельная работа:**

1. Особенности процесса испарения горючих жидкостей в аппаратах и трубопроводах, внутреннее пространство которых может послужить местом возникновения пожара.

2. Причины и условия образования горючей среды внутри технологического оборудования, применение способов защиты аппаратов и трубопроводов от образования горючей среды с учетом особенностей ведения технологических процессов.

3. Методы расчетной оценки возможности образования горючей среды в закрытом технологическом аппарате на различных стадиях испарения обрабатываемой жидкости.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-2].

Дополнительная [3,4,7,9].

**Тема 4. Причины повреждения технологического оборудования. Мероприятия и технические решения по предотвращению разрушения технологических аппаратов**

**Лекция: «Причины повреждения технологического оборудования. Мероприятия и технические решения по предотвращению разрушения технологических аппаратов»**

1. Классификация причин повреждения технологического оборудования.

2. Повреждения технологического оборудования, вызванные механическими воздействиями. Меры защиты.

3. Повреждения технологического оборудования, вызванные температурными воздействиями. Меры защиты.

**Лабораторное занятие: «Исследование пожарной опасности повышения давления в нагреваемом аппарате, заполненном горючей жидкостью»:**

1. Изучение методики выполнения лабораторной работы.

2. Экспериментальная часть.
3. Оформление отчета.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-2].

Дополнительная [3,4,7,9].

**Тема 5. Пожарная опасность выхода горючих веществ из поврежденного технологического оборудования**

**Лекция: «Пожарная опасность выхода горючих веществ из поврежденного технологического оборудования»**

1. Виды повреждений технологического оборудования и их характеристика.

2. Образование горючей среды в помещениях при повреждении технологического оборудования.

3. Образование горючей среды на открытых технологических площадках при повреждении технологического оборудования.

**Практическое занятие: «Определение размеров взрывоопасных зон на открытых технологических установках при полном повреждении технологического оборудования»**

1. Метод расчета размеров взрывоопасных зон на открытых технологических площадках при аварийном поступлении горючих газов и паров ЛВЖ.

2. Решение задачи по определению размера взрывоопасной зоны на открытой технологической площадке при аварийном поступлении паров ЛВЖ.

3. Самостоятельное решение задач по определению размеров взрывоопасных зон на открытых технологических площадках при аварийном поступлении горючих газов и паров ЛВЖ.

**Самостоятельная работа:**

1. Изучение методов определения размеров зон взрывоопасных концентраций по ГОСТ 12.3.047-2012

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-2].

Дополнительная [3,4,7,9].

**Тема 6. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности**

**Лекция: «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»**

1. Значение системы категорирования помещений, зданий и наружных технологических установок при решении вопросов пожарной безопасности на промышленных объектах.

2. Категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной безопасности.

**Практическое занятие «Расчетные методы определения категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности»**

1. Определение категории помещений, в которых обращаются горючие газы.
2. Определение категории помещений, в которых обращаются легковоспламеняющиеся жидкости.
3. Определение категории помещений, в которых обращаются горючие пыли.
4. Определение категории помещений по пожароопасной опасности.

**Лекция: «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»**

1. Категории наружных установок по пожарной опасности
2. Методы расчета критериев пожарной опасности для горючих газов и паров.
3. Расчет горизонтальных размеров зон, ограничивающих газо- и паровоздушные смеси с концентрацией горючего выше НКПР, при аварийном поступлении горючих газов и паров ненагретых легковоспламеняющихся жидкостей в открытое пространство.
4. Метод расчета критериев пожарной опасности для горючих пылей.

**Практическое занятие: «Расчетные методы определения категорий наружных установок взрывопожарной и пожарной опасности»**

1. Определение категории наружных установок, в которых обращаются горючие газы.
2. Определение категории наружных установок, в которых обращаются легковоспламеняющиеся жидкости.
3. Определение категории наружных установок, в которых обращаются горючие пыли.
4. Определение категории наружных установок по пожароопасной опасности.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-2].

Дополнительная [3,4,7,8,9].

**Тема 7. Производственные источники зажигания.**

**Лекция: «Причины и условия самопроизвольного возникновения горения при проведении технологических процессов»**

1. Два возможных режима возникновения горения при проведении технологических процессов.
2. Виды самопроизвольного возникновения горения в условиях производства.
3. Теплофизические условия самопроизвольного возникновения горения. Стандартный и научный подходы.

**Практическое занятие: «Прогноз возможности самовозгорания твердых дисперсных материалов»**

1. Изучение методики расчета критических условий теплового самовозгорания.

2. Расчет критических условий теплового самовозгорания по индивидуальному заданию.

**Лабораторная работа: «Оценка пожарной опасности автономного узла трения»**

1. Изучение методики выполнения лабораторной работы.

2. Экспериментальная часть.

3. Оформление и защита отчета по подгруппам.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-2].

Дополнительная [1,8,9].

**Тема 8. Пожарная безопасность проведения огневых работ.**

**Лекция: «Обеспечение пожарной безопасности при организации и проведении огневых работ»**

1. Виды огневых работ и основные факторы, характеризующие их пожарную опасность.

2. Места проведения огневых работ и основные требования к ним.

3. Порядок подготовки технологического оборудования к проведению огневых работ.

**Практическое занятие: «Основные требования по обеспечению пожарной безопасности при проведении огневых работ»**

1. Изучение требований ППР, регламентирующих пожарную безопасность при организации и проведении огневых работ.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-2].

Дополнительная [6].

**Тема 9. Ограничение развития пожаров на производстве.**

**Лекция: «Причины и условия способствующие быстрому развитию пожаров на производственных объектах»**

1. Причины и условия, способствующие быстрому распространению пожаров на промышленных объектах.

2. Основные направления противопожарной защиты технологического оборудования и производственных помещений.

3. Типовые схемы систем аварийных сливов, используемых на промышленных объектах.

**Практическое занятие: «Расчет систем аварийного слива горючих жидкостей»**

1. Типовые схемы систем аварийных сливов, используемых на промышленных объектах.

2. Метод расчёта размера сливных отверстий в устройствах, ограничивающих розлив горючих жидкостей.

3. Метод расчёта времени слива горючих жидкостей.

**Самостоятельная работа:**

1. Методы расчета размера сливных отверстий из технологического оборудования (поддонов, отсеков), истечения жидкости из резервуара и площади растекания жидкости при мгновенном разрушении резервуара по ГОСТ Р 12-3-047-2012.

2. Метод расчета противопожарных паровых завес по ГОСТ Р 12.3.047-2012.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-2].

Дополнительная [9].

**Тема 10. Оценка пожарного риска на производственном объекте.**

**Лекция: «Оценка пожарного риска на производственном объекте»**

1. Основные подходы к методике расчета по оценке пожарного риска.

2. Порядок проведения расчетов по оценке пожарного риска для производственных объектов.

**Практическое занятие: «Оценка пожарного риска на производственном объекте».**

1. Метод оценки индивидуального и социального риска для наружных технологических установок

2. Общие требования к определению расчетных величин пожарного риска на производственном объекте.

3. Порядок вычисления расчетных величин пожарного риска на объекте.

**Практическое занятие: «Оценка пожарного риска на производственном объекте»**

1. Примеры расчета индивидуального и социального риска на объекте.

**Самостоятельная работа:**

1. Метод определения индивидуального и социального риска по приказу МЧС РФ от 10 июля 2009 г. N 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах».

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-2].

Дополнительная [9].

**Тема 11. Пожарная опасность процессов нагрева и охлаждения**

**Лекция: «Пожарная опасность процессов нагрева и охлаждения»**

1. Основные законы теплопередачи. Виды теплоносителей и хладогенов, их пожарная опасность.

2. Пожарная опасность и основные противопожарные меры при их проектировании и эксплуатации теплообменных аппаратов.

**Практическое занятие: «Анализ пожарной опасности трубчатой печи и разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности»**

1. Методика анализа пожарной опасности трубчатой печи.
2. Составление отчета по анализу пожарной опасности трубчатой печи.

**Самостоятельная работа:**

1. Методика проведения пожарно-технической экспертизы технологической части проекта.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1,2].

Дополнительная [6].

**Тема 12. Пожарная опасность процессов транспортировки горючих веществ и материалов**

**Лекция: «Пожарная опасность процессов транспортировки горючих веществ и материалов»**

1. Способы транспортировки легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Основные меры пожарной безопасности.
2. Оборудование, используемое для транспортировки горючих газов. Обеспечение пожарной безопасности в компрессорных станциях.
3. Средства транспортировки твердых горючих материалов и пылей.
4. Пожарная безопасность транспортеров и систем пневмотранспорта

**Практическое занятие: «Пожарная опасность процессов транспортировки горючих веществ и материалов»**

1. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов транспортировки горючих веществ по магистральным и технологическим трубопроводам.
2. Пожарная опасность процессов перекачки горючих жидкостей насосами и способы обеспечения пожарной безопасности.
3. Пожарная опасность процессов сжатия горючих газов компрессорами и способы обеспечения пожарной безопасности.
4. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов транспортировки и хранения твердых горючих материалов.

**Самостоятельная работа:**

1. Пожарная опасность процессов перекачки горючих жидкостей насосами и способы обеспечения пожарной безопасности.
2. Пожарная опасность процессов сжатия горючих газов компрессорами и способы обеспечения пожарной безопасности.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1,2].

Дополнительная [6].

**Тема 13. Пожарная безопасность процессов механической обработки веществ и материалов**

**Лекция: «Виды процессов механической обработки веществ и материалов»**

1. Общая характеристика их пожарной опасности. Обеспечение пожарной безопасности при измельчении твёрдых веществ и материалов.

**Практическое занятие: «Проверка противопожарного состояния цеха механической обработки материалов»:**

1. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия при механической обработке материалов.

**Самостоятельная работа:**

1. Виды процессов механической обработки веществ и материалов, общая характеристика их пожарной опасности.

2. Обеспечение пожарной безопасности при измельчении твердых веществ и материалов.

3. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия при механической обработке металлов.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1,2].

Дополнительная [6].

**Тема 14. Пожарная опасность процессов ректификации и первичной переработки нефти****Лекция: «Пожарная опасность процессов ректификации и первичной переработки нефти»**

1. Физическая сущность процесса ректификации. Ректификационные колонны, их устройство и принцип работы.

2. Особенности пожарной опасности ректификационных установок. Основные противопожарные меры при их проектировании и эксплуатации.

3. Принципиальная схема нефтеперерабатывающего завода.

4. Пожарная опасность и основные противопожарные мероприятия при проектировании и эксплуатации установок первичной перегонки нефти.

**Практическое занятие: «Пожарная опасность процессов ректификации и первичной переработки нефти»**

1. Анализ пожарной опасности технологической среды и параметров технологических процессов на производственном объекте.

2. Определение перечня пожароопасных аварийных ситуаций и параметров для каждого технологического процесса.

3. Определение перечня причин, возникновение которых позволяет характеризовать ситуацию как пожароопасную, для каждого технологического процесса.

4. Построение сценариев возникновения и развития пожаров, повлекших за собой гибель людей.

**Лабораторная работа: «Исследование процесса ректификации горючих и легковоспламеняющихся жидкостей»**



1. Исследование процесса ректификации горючих и легковоспламеняющихся жидкостей

**Самостоятельная работа:**

1. Требования Правил противопожарного режима к ректификационным установкам нефтеперерабатывающих заводов.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1,2];

Дополнительная [5,6].

**Тема 15. Пожарная опасность сорбционных процессов**

**Лекция: «Пожарная опасность сорбционных процессов»**

1. Классификация массообменных процессов.  
2. Физическая сущность процесса абсорбции. Основные меры пожарной безопасности.

3. Физическая сущность процесса адсорбции. Обеспечение пожарной безопасности при эксплуатации адсорбционных установок.

**Практическое занятие: «Физическая сущность процесса адсорбции»**

1. Физическая сущность процесса адсорбции. Обеспечение пожарной безопасности при эксплуатации адсорбционных установок.

**Самостоятельная работа:**

1. Физическая сущность процесса адсорбции, абсорбции, десорбции, хемосорбции.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-2].

Дополнительная [6,7].

**Тема 16. Пожарная опасность химических процессов**

**Лекция: «Пожарная опасность химических процессов»**

1. Общие сведения о химических процессах.  
2. Назначение и классификация химических реакторов.  
3. Пожарная опасность и противопожарная защита химических реакторов.

**Практическое занятие: «Пожарная опасность и противопожарная защита химических реакторов»**

1. Пожарная опасность процессов гидрирования и полимеризации и способы обеспечения пожарной безопасности.

2. Пожарная опасность процессов крекинга и пиролиза и способы обеспечения пожарной безопасности

3. Оценка пожарной опасности химических процессов.

4. Разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности химических процессов.

5. Тестирование по теме 16

**Самостоятельная работа:**

1. Оценка пожарной опасности химических процессов.

2. Разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности химических процессов.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1,2].

Дополнительная [6,7].

**Тема 17. Пожарная безопасность процесса окраски и сушки**

**Лекция: «Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов окраски»**

1. Лакокрасочные материалы и способы окраски изделий.

2. Устройство и особенности пожарной опасности установок для окраски изделий методами воздушного распыления и распыления под высоким давлением лакокрасочных материалов и способы обеспечения пожарной безопасности.

3. Устройство и особенности пожарной опасности установок для окраски изделий в электрическом поле высокого напряжения, окуном и обливом и способы обеспечения пожарной безопасности

**Лекция: «Обеспечение пожарной безопасности при сушке веществ и материалов»**

1. Физическая сущность процесса сушки.

2. Технологические режимы сушки. Взаимосвязь параметров процесса сушки с пожарной опасностью.

3. Особенности пожарной опасности сушилок и основные меры пожарной безопасности.

**Практическое занятие: «Проверка противопожарного состояния участков окраски и сушки»:**

1. Тепловая сушка материалов: сущность, кинетические закономерности процесса сушки.

2. Классификация сушилок и их основные типы. Пожарная опасность конвективных сушилок и способы обеспечения пожарной безопасности.

3. Особенности пожарной опасности конвективных сушилок при сушке измельченных и порошкообразных материалов и способы обеспечения пожарной безопасности.

**Самостоятельная работа:**

1. Классификация лакокрасочных материалов и их состав.

2. Физико-химическая сущность процесса формирования лакокрасочных покрытий.

3. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия при проведении процессов окраски.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1,2].

Дополнительная [6,7].

## **Тема 18. Пожарная безопасность технологий машиностроительных производств**

### **Лекция: «Обеспечение пожарной безопасности технологий машиностроительных производств»**

1. Пожарная опасность и основные противопожарные мероприятия в чугунолитейных и термических цехах.

### **Практическое занятие: «Обеспечение пожарной безопасности технологий машиностроительных производств»**

1. Требования пожарной безопасности к машиностроительным производствам.

2. Обеспечение пожарной безопасности в цехах механической обработки металлов.

### **Самостоятельная работа:**

1. Обеспечение пожарной безопасности в цехах механической обработки металлов.

### **Рекомендуемая литература:**

Основная [1,2].

Дополнительная [6,7].

## **Тема 19. Пожарная безопасность технологий добычи и хранения нефти, нефтепродуктов и горючих газов**

### **Лабораторная работа: «Экспериментальное исследование геометрических параметров розлива легковоспламеняющихся жидкостей»**

1. Отработка методов экспериментального исследования геометрических параметров пожарной опасности розлива ЛВЖ, предусмотренные нормативными документами ГОСТ Р 12.3. 047-12.

### **Самостоятельная работа:**

1. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия при бурении и эксплуатации скважин.

2. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия при хранении горючих газов.

3. Решение типовых задач на соответствие складов нефти и нефтепродуктов требованиям нормативных документов.

### **Рекомендуемая литература:**

Основная [1,2].

Дополнительная [5,6,7].

## **Тема 20. Пожарная опасность объектов хранения и переработки зерна**

### **Лекция: «Пожарная опасность объектов хранения и переработки зерна»**

1. Технологическая схема элеватора и мукомольного производства.

2. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия на элеваторах и мукомольных производствах.

**Практическое занятие: «Проверка объекта хранения и переработки зерна»**

1. Проверка противопожарного состояния основных технологических участков элеватора и мукомольного производства.

**Самостоятельная работа:**

1. Принципиальная технологическая схема мукомольного производства и конструктивные особенности применяемого технологического оборудования.

2. Подготовительный этап проверки противопожарного состояния мукомольного производства.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-2].

Дополнительная [3,6].

**Тема 21. Пожарная безопасность объектов хранения и переработки древесины**

**Лекция: «Обеспечение пожарной безопасности на объектах хранения и переработки древесины»**

1. Основные технологические стадии заготовки древесины. Меры пожарной профилактики на складах лесных материалов.

2. Принципиальная технологическая схема деревообрабатывающего завода.

3. Основные мероприятия и технические решения по обеспечению пожарной безопасности.

**Практическое занятие: «Проверка противопожарного состояния деревообрабатывающего завода»**

1. Проверка противопожарного состояния склада древесины.

2. Проверка противопожарного состояния сушилок.

3. Проверка противопожарного состояния цеха механической обработки древесины.

4. Проверка противопожарного состояния сборочного цеха.

5. Проверка противопожарного состояния отделочного цеха.

**Самостоятельная работа:**

1. Принципиальная технологическая схема деревообрабатывающего завода и конструктивных особенностей применяемого технологического оборудования.

2. Работа с нормативной литературой и составление вопросов, подлежащих проверке на деревообрабатывающем заводе.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-2].

Дополнительная [3,6,7,8].

**Тема 22. Пожарная опасность объектов энергетики.****Практическое занятие: «Проверка противопожарного состояния основных технологических участков ТЭЦ»**

1. Проверка противопожарного состояния топливоподдачи.
2. Проверка противопожарного состояния мазутного хозяйства.
3. Проверка противопожарного состояния котельного цеха.
4. Проверка противопожарного состояния машинного зала.

**Самостоятельная работа:**

1. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия на атомных электростанциях.
2. Принципиальная технологическая схема ТЭЦ и конструктивные особенности применяемого технологического оборудования.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1-2].

Дополнительная [6].

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Пожарная безопасность технологических процессов»**

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется учебно-методическое и информационное обеспечение, указанное в разделе 8 настоящей программы, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, разрабатываемые кафедрой.

**7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Пожарная безопасность технологических процессов»**

Оценочные средства дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов» включают в себя следующие разделы:

1. Типовые контрольные вопросы для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины.

2. Методику оценивания персональных образовательных достижений обучающихся.

*7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины*

*7.1.1. Текущий контроль*

Текущий контроль осуществляется в соответствии с материалами, разрабатываемыми кафедрой, включающими: тесты, контрольные вопросы по темам дисциплины, вопросы для защиты лабораторных работ, задания для выполнения контрольной работы.

*7.1.2. Промежуточная аттестация*

*Примерный перечень вопросов к зачету*

1. Нормативные документы, регламентирующие пожарную безопасность производственного объекта. Основные направления профилактики пожаров и противопожарной защиты технологий производств.
2. Система предотвращения пожаров. Основные мероприятия и технические решения, обеспечивающие предотвращение пожаров на производственных объектах.
3. Система противопожарной защиты. Основные мероприятия и технические решения, обеспечивающие противопожарную защиту производственных объектов.
4. Причины и условия образования горючей среды в аппаратах с жидкостями. Основные мероприятия и технические решения, направленные на предупреждение образования горючей среды в аппаратах с ЛВЖ и ГЖ.
5. Причины и условия образования горючей среды в аппаратах с горючими газами. Основные мероприятия и технические решения, направленные на предупреждение образования горючей среды.
6. Причины и условия образования горючей среды в аппаратах с пылями, порошками и волокнами. Основные мероприятия и технические решения, направленные на предупреждение образования горючей среды.
7. Особенности пожарной опасности аппаратов в периоды их пуска и остановки. Основные мероприятия и технические решения, позволяющие снизить пожарную опасность аппаратов в периоды их пуска и остановки.
8. Причины и условия образования горючей среды при выходе веществ наружу из нормально работающих технологических аппаратов. Основные мероприятия и технические решения, направленные на предупреждение образования горючей среды при выходе веществ наружу из нормально действующих технологических аппаратов.
9. Классификация причин повреждения технологического оборудования. Причинно-следственная связь факторов, приводящих к повреждению аппаратов и трубопроводов.

10. Повреждения технологического оборудования в результате механических воздействий. Основные мероприятия и технические решения, исключающие возможность повреждения технологического оборудования в результате механических воздействий.

11. Повреждения технологического оборудования в результате температурных воздействий. Основные мероприятия и технические решения, исключающие возможность повреждения технологического оборудования в результате температурных воздействий.

12. Повреждения технологического оборудования в результате химических воздействий. Основные мероприятия и технические решения, исключающие возможность повреждения технологического оборудования в результате химических воздействий.

13. Образование горючей среды при локальном повреждении аппаратов с газами. Основные меры защиты.

14. Образование горючей среды при локальном повреждении аппаратов с жидкостями. Основные меры защиты.

15. Образование горючей среды в помещениях при полном повреждении технологического оборудования. Основные меры защиты.

16. Образование горючей среды на открытых технологических площадках при полном повреждении аппаратов с горючими газами, жидкостями и пылями. Основные меры защиты.

17. Методика определения размеров взрывоопасных зон в помещениях при полном повреждении технологического оборудования.

18. Методика определения размеров взрывоопасных зон на открытых технологических площадках при полном повреждении аппаратов с горючими газами и жидкостями.

19. Значение системы категорирования помещений, зданий и наружных технологических установок при решении вопросов пожарной безопасности на промышленных объектах.

20. Основные положения, заложенные в систему категорирования помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.

21. Основные положения, заложенные в систему категорирования зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.

22. Критерии, заложенные в систему категорирования наружных установок по пожарной опасности.

23. Методика расчёта избыточного давления взрыва при сгорании газо-, паро- и пылевоздушных смесей в производственных помещениях и на открытых технологических площадках.

24. Методика расчёта интенсивности теплового излучения при горении твердых горючих материалов, а также проливов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.

25. Методика определения количества горючих веществ, вытесняемых наружу при «большом дыхании» технологических аппаратов

26. Методика определения количества горючих веществ, вытесняемых наружу при «малом дыхании» технологических аппаратов
27. Методика определения количества горючих веществ, выделяющихся с открытой поверхности испарения
28. Методика определения пожароопасной категории помещений
29. Основные показатели, характеризующие пожарную опасность веществ и материалов.
30. Два возможных режима возникновения горения при проведении технологических процессов.
31. Виды самопроизвольного возникновения горения в условиях производства.
32. Теплофизические условия самопроизвольного возникновения горения. Стандартный и научный подходы.
33. Факторы, влияющие на условия самовозгорания веществ и материалов.
34. Мероприятия и технические решения по предупреждению пожаров от самовозгорания.
35. Методика расчета критических условий теплового самовозгорания.
36. Условия зажигания горючих смесей и отложений. Стандартный и научный подход.
37. Зажигание горючих смесей и отложений пламенем, продуктами горения и нагретыми телами. Меры профилактики пожаров.
38. Причины и условия разогрева трущихся поверхностей при проведении технологических процессов. Меры профилактики пожаров.
39. Причины образования и опасность искр механического происхождения. Мероприятия и технические решения по предупреждению пожаров.
40. Пожарная опасность разогрева веществ при сжатии.
41. Типовых технические решения, направленных на профилактику пожаров от теплового проявления механической энергии.
42. Виды огневых работ и основные факторы, характеризующие их пожарную опасность.
43. Места проведения огневых работ и основные требования к ним.
44. Порядок подготовки технологического оборудования к проведению огневых работ.
45. Причины и условия, способствующие быстрому распространению пожаров на промышленных объектах.
46. Основные направления противопожарной защиты технологического оборудования и производственных помещений.
47. Типовые схемы систем аварийного слива, используемых на промышленных объектах.
48. Метод расчета размера сливных отверстий в устройствах, ограничивающих розлив горючих жидкостей.
49. Метод расчета времени слива горючих жидкостей.



*Примерный перечень вопросов к экзамену*

1. Виды и устройство взрывных предохранительных клапанов и мембран.
2. Метод определения необходимой площади и толщины предохранительной мембраны.
3. Условия для быстрого развития пожаров по коммуникациям.
4. Сухие огнепреградители. Классификация и принцип действия.
5. Гидравлические и механические огнезадерживающие устройства.
6. Метод расчета критического диаметра гашения пламени в сухих огнепреградителях по ГОСТ Р 12.3.047-12.
7. Определение критического диаметра гашения пламени в сухих огнепреградителях по методике Я.С. Киселева.
8. Классификация технологических процессов по уровню пожарной опасности.
9. Оценка пожарной безопасности технологических процессов повышенной пожарной опасности.
10. Методика анализа пожарной опасности технологических процессов.
11. Пожарно-техническая карта как итоговый документ анализа пожарной опасности технологических процессов.
12. Виды технологических регламентов, их состав и содержание. Полная и принципиальная технологическая схема.
13. Методика анализа пожаровзрывоопасности технологий производств по технологическому регламенту.
14. Виды теплоносителей и хладагентов, их пожарная опасность.
15. Классификация и конструктивные особенности теплообменных аппаратов. Пожарная опасность и основные противопожарные мероприятия при их проектировании и эксплуатации.
16. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия при нагреве веществ пламенем и топочными газами.
17. Устройство, принцип действия и пожарная опасность трубчатых печей. Основные противопожарные мероприятия и технические решения при их проектировании и эксплуатации.
18. Обеспечение пожарной безопасности при нагреве веществ «острым» и «глухим» паром.
19. Установки для нагрева веществ высокотемпературными органическими теплоносителями.
20. Особенности пожарной опасности и основные направления профилактики пожаров.
21. Технологический регламент на производство и его значение в решении вопросов пожарной безопасности.
22. Способы транспортировки легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Основные меры пожарной безопасности.

23. Оборудование, используемое для транспортировки горючих газов. Обеспечение пожарной безопасности в компрессорных станциях.
24. Средства транспортировки твердых горючих материалов и пылей. Пожарная безопасность транспортеров и систем пневмотранспорта.
25. Назначение и принципиальная технологическая схема аспирационных систем. Устройство и противопожарная защита циклона.
26. Основные виды процессов механической обработки веществ и материалов. Общая характеристика пожарной опасности. Теоретические основы превращения механической энергии в тепловую пожароопасного уровня.
27. Пожарная опасность машин, связанных с обработкой твердых горючих материалов. Условия безопасной эксплуатации пылевыведяющего оборудования.
28. Виды процессов механической обработки веществ и материалов. Общая характеристика их пожарной опасности.
29. Теплообменная аппаратура. Конструктивные разновидности теплообменников. Пожарная опасность и основные противопожарные мероприятия при их проектировании и эксплуатации.
30. Установки для нагрева веществ высокотемпературными органическими теплоносителями. Особенности пожарной опасности и основные направления профилактики пожаров.
31. Устройство, принцип действия и пожарная опасность трубчатых печей. Основные противопожарные мероприятия и технические решения при их проектировании и эксплуатации.
32. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия при нагреве веществ пламенем и топочными газами.
33. Обеспечение пожарной безопасности при нагреве веществ «острым» и «глухим» паром.
34. Конструктивные особенности ректификационных колонн. Сущность процесса ректификации и особенности его пожарной опасности. Основные мероприятия и технические решения, обеспечивающие пожарную безопасность ректификационных установок.
35. Принципиальная технологическая схема электрообессоливающей установки (ЭЛОУ). Пожарная опасность и меры пожарной безопасности.
36. Принципиальная технологическая схема атмосферно-вакуумной трубчатки (АВТ). Факторы, характеризующие пожарную опасность. Основные требования пожарной безопасности.
37. Принципиальная технологическая схема установки термического крекинга. Особенности пожарной опасности при эксплуатации печей тяжелого и легкого крекинга. Основные направления профилактики пожаров.
38. Конструктивные особенности установок каталитического крекинга. Особенности пожарной опасности реакторов и регенераторов. Основные мероприятия и технические решения, обеспечивающие пожарную безопасность.

39. Принципиальная технологическая схема адсорбционной установки. Конструктивное устройство и работа адсорберов. Пожарная опасность процессов адсорбции и основные направления профилактики пожаров.

40. Принципиальная технологическая схема абсорбционной установки. Конструктивное устройство и работа абсорберов. Пожарная опасность процессов абсорбции и основные направления профилактики пожаров.

41. Классификация способов окраски промышленных изделий. Общая характеристика пожарной опасности процессов окраски. Основные мероприятия и технические решения по обеспечению пожарной безопасности.

42. Особенности пожарной опасности процесса окраски изделий методом распыления (пневматического, гидравлического и электрораспыления). Основные направления профилактики пожаров.

43. Особенности пожарной опасности процесса окраски изделий методом окунания. Основные направления профилактики пожаров.

44. Особенности пожарной опасности процесса окраски изделий порошковыми полимерными материалами. Основные направления профилактики пожаров.

45. Физическая сущность процесса сушки. Графическая зависимость изменения влагосодержания и скорости сушки от времени. Взаимосвязь параметров сушки с пожарной опасностью.

46. Классификация способов сушки промышленных изделий. Общая характеристика пожарной опасности процессов сушки. Основные мероприятия и технические решения по обеспечению пожарной безопасности.

47. Конструктивные особенности и принцип работы конвективных сушилок. Пожарная опасность и меры безопасности.

48. Особенности пожарной опасности терморadiационных сушилок и основные меры пожарной безопасности.

49. Экзотермические химические процессы. Пожарная опасность и меры безопасности при их осуществлении.

50. Назначение и классификация химических реакторов. Устройство и принцип работы реактора типа “котел с мешалкой”. Особенности пожарной опасности при его эксплуатации и основные технические решения, обеспечивающие пожарную безопасность.

51. Эндотермические химические процессы. Пожарная опасность и меры безопасности при их осуществлении.

52. Методика проверки противопожарного состояния технологий действующих промышленных объектов.

53. Значение пожарно-технической экспертизы при проведении проверки противопожарного состояния промышленных объектов.

54. Способы бурения и эксплуатации нефтяных скважин. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия на нефтепромыслах.

55. Классификация складов нефти и нефтепродуктов. Основные технологические участки. Общие требования пожарной безопасности к проектированию складов.

56. Железнодорожные сливо-наливные эстакады. Пожарная опасность и основные направления профилактики пожаров.

57. Насосные станции по перекачке нефтепродуктов. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия.

58. Типы резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов, их пожарная опасность. Основные противопожарные мероприятия и технические решения в резервуарных парках.

59. Пожарная опасность и меры безопасности при хранении сжиженных углеводородных газов в резервуарах.

60. Пожарная опасность и меры безопасности при хранении горючих газов в мокрых газгольдерах.

61. Пожарная опасность и меры безопасности при хранении горючих газов в баллонах.

62. Принципиальная технологическая схема элеватора. Факторы пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия в процессах приемки, хранения и первичной очистки зерна.

63. Принципиальная технологическая схема мукомольного производства. Особенности пожарной опасности технологии получения муки и основные противопожарные мероприятия.

64. Основное технологическое оборудование мукомольного производства. Его пожарная опасность и противопожарная защита.

65. Основные требования пожарной безопасности при складировании лесоматериалов на предприятиях лесопромышленного комплекса. Нормативные документы.

66. Принципиальная технологическая схема деревообрабатывающего завода. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия в цехах механической обработки древесины.

67. Пожарная опасность сырья и вспомогательных материалов на предприятиях текстильной промышленности.

68. Принципиальная технологическая схема переработки льна. Пожарная опасность и основные противопожарные мероприятия.

69. Принципиальная технологическая схема хлопкопрядильного производства. Пожарная опасность применяемого оборудования и основные направления профилактики пожаров.

70. Принципиальная технологическая схема ткацкого и отделочного производств. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия.

71. Принципиальная технологическая схема получения энергии на тепловых электростанциях. Особенности пожарной опасности в машинных залах.

72. Принципиальная технологическая схема получения энергии на атомных электростанциях. Особенности пожарной опасности в реакторных залах.

73. Виды природных топлив, используемых на ТЭЦ и ТЭС. Особенности пожарной опасности процессов подготовки топлив к сжиганию.

74. Специфика технологий на АЭС и ТЭЦ. Отличительные особенности пожарной опасности на основных технологических участках выработки тепловой энергии.

75. Системы охлаждения и смазки турбогенераторов электростанций. Пожарная опасность и меры безопасности масляных и водородных систем.

76. Обеспечение пожарной безопасности в цехах механической обработки металлов.

77. Пожарная опасность и основные противопожарные мероприятия в чугунолитейных и термических цехах.

78. Виды и опасные факторы огневых работ. Основные меры пожарной безопасности при их проведении на технологическом оборудовании.

79. Основные требования пожарной безопасности к постоянным и временным местам проведения огневых работ.

80. Методы приведения технологического оборудования в пожаровзрывобезопасное состояние перед производством огневых работ.

### *Типовые задачи*

1. Определить категорию помещения по взрывопожарной и пожарной опасности.

2. Определить массу паров жидкости, выделяющихся с открытой поверхности испарения

3. Определение массы веществ, вышедших в помещение при локальном повреждении технологического аппарата

4. Определение массы вещества, выходящего при полном разрушении технологического аппарата

5. Определение массы паров, которая поступит в окружающее пространство при «большом дыхании» резервуара.

6. Определение размера взрывоопасной зоны в помещениях и на открытой технологической площадке

7. Определить категорию здания по взрывопожарной и пожарной опасности.

8. Определение величины изменения давления в емкости, минимальной безопасной величины свободного пространства и максимально допустимой степени заполнения аппарата.

9. Определение объёмной концентрации веществ в помещении и возможности образования горючей смеси

10. Определение массы паров, которая поступит в окружающее пространство при «малом дыхании» резервуара.

11. Определить категорию наружной технологической установки по взрывопожарной и пожарной опасности
12. Определение площади разлива жидкости на полу производственного помещения при полном разрушении аппарата
13. Определение времени, в течение которого в аппарате сохраняется горючая среда.

*7.2. Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся*

*Промежуточная аттестация: зачёт*

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом.	не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.	«не зачтено»
Обучающийся освоил знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнил все задания, предусмотренные учебным планом; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; при ответе продемонстрировал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов.	продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.	«зачтено»

*Промежуточная аттестация: экзамен*

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом.	не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.	<i>Оценка «2»</i> «неудовлетворительно»
Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций.	неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; усвоены основные категории по рассматриваемым и дополнительным вопросам; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках законов, исправленные после нескольких наводящих вопросов.	<i>Оценка «3»</i> «удовлетворительно»
Обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала.	продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.	<i>Оценка «4»</i> «хорошо»

<p>Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала.</p>	<p>полно раскрыто содержание материала; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; допущены одна-две неточности.</p>	<p><i>Оценка «5» «отлично»</i></p>
---	---	------------------------------------

## **8. Требования к условиям реализации. Ресурсное обеспечение дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов»**

### *8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов»*

#### **Основная:**

1. Пожарная безопасность. Учебник: в 2 ч. Ч. 1 / В.А. Пучков, В.С. Артамонов, Ш.Ш. Дагиров и др.; под общ. ред. В.А. Пучкова. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2016.- 476 с.
2. Хорошилов О.А., Пелех М.Т., Бушнев Г.В., Иванов А.В. Пожарная безопасность технологических процессов: Учебное пособие/ под общей редакцией В.С. Артамонова – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2012. - 300 с. – (гриф МЧС России)
3. Пожарная безопасность технологических процессов трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа: учебное пособие / В.В. Рубцов, Д.Н. Рубцов. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2018. – 118 с.
4. Пожарная безопасность технологических процессов: учебник. – 2-е изд, испр. и доп. / под ред. С.А. Швыркова – М.: Академия ГПС МЧС России, 2020. – 426 с. Режим доступа



**Дополнительная:**

1. Киселев Я.С., Хорошилов О.А., Демехин Ф.В. Физические модели горения в системе пожарной безопасности: Монография. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2009. - 277 с.
2. Пожарная безопасность технологических процессов. Категорирование помещений, зданий и наружных технологических установок по взрывопожарной и пожарной опасности: учебное пособие. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2012. – (гриф УМО России)  
Режим доступа
3. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник в двух частях. Корольченко А. Я., Корольченко Д. А. , Пожнаука, 2004 . – 713 и 744 стр.
4. Хорошилов О.А., Собкалов А.В. Методические рекомендации для подготовки к проведению проверки противопожарного состояния основных технологических участков ТЭЦ-15/ Под общей ред. В.С. Артамонова. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2009. - 28 с.
5. Хорошилов О.А., Собкалов А.В. Методические рекомендации для подготовки к проведению проверки противопожарного состояния деревообрабатывающего завода/ Под общей ред. В.С. Артамонова. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2009. - 39 с.
6. Хорошилов О.А., Собкалов А.В. Методические рекомендации для подготовки к проведению проверки противопожарного состояния основных технологических участков мельничного комбината «Предпортовый» / Под общей ред. В.С. Артамонова. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2009. - 44 с.
7. Хорошилов О.А., Собкалов А.В. Методические рекомендации для подготовки к проведению проверки противопожарного состояния основных технологических участков нефтебазы ЗАО «СОВЭКС» / Под общей ред. В.С. Артамонова. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2009. - 36 с.
8. Маловечко В.А. Пожарная безопасность технологических процессов: Учебное пособие для начальной профессиональной подготовки. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2009. – 69 с.
9. Малинин В.Р., Хорошилов О.А. Методика анализа пожаровзрывоопасности технологий: Учебное пособие.- СПб.: Санкт-Петербургский университет МВД России, 2000. – 274 с.
10. Киселев Я.С., Хорошилов О.А., Собкалов А.В., Бушнев Г.В. Пожарная безопасность технологических процессов: Методические рекомендации по выполнению курсовых проектов/ Под общей ред. В.С. Артамонова. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2008. - 88 с.
11. Киселев Я.С., Хорошилов О.А., Бушнев Г.В., Кибирев А.Г. Пожарная безопасность технологических процессов: Лабораторный практикум/ Под общей ред. В.С. Артамонова. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2009. - 80 с.

12. Пожарная безопасность технологических процессов. Учебник / С.А. Горячев, С.В. Молчанов, В.П. Назаров и др.; Под общ. ред. В.П. Назарова и В.В. Рубцова; гриф МЧС России – М.: Академия ГПС МЧС России, 2007.- 221 с.

13. Пожарная безопасность технологических процессов: учебник. – Часть 2. Анализ пожарной опасности и защиты технологического оборудования. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2007. – (гриф МЧС России)

14. Пожарная безопасность технологических процессов и электроустановок: курс лекций: учебное пособие. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2011

15. Безопасность оборудования и производственных процессов: учебное пособие. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2012

### *8.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса*

1. Операционная система Calculate Linux Desktop (свободный лицензионный договор <https://wiki.calculate-linux.org/ru/license>)
2. Пакет офисных программ Libre Office (свободный лицензионный договор <https://ru.libreoffice.org/about-us/license/>)
3. Антивирусная защита - Kaspersky Endpoint Security для Linux (лицензия №1B08-200805-095540-500-2042)
4. Браузер MozillaFirefox (свободный лицензионный договор <https://www.mozilla.org/en-US/MPL/2.0/>)
5. Программа просмотра электронных документов в формате PDF AdobeAcrobatReaderDC (свободный лицензионный договор <https://www.adobe.com/ru/legal/terms.html>)
6. Архиватор 7zip (свободный лицензионный договор <https://www.7-zip.org/license.txt>)

### *8.3. Перечень информационно-справочных систем и баз данных*

1. Центральная ведомственная электронная библиотека МЧС России – ELIB.MCHS.RU (ip-адрес: 10.46.0.45).
2. Электронная библиотечная система «Знаниум» (URL: [www.znanium.com](http://www.znanium.com)).
3. Электронные научные журналы и базы данных Сибирского федерального университета (URL: [libproxy.bik.sfu-kras.ru](http://libproxy.bik.sfu-kras.ru)).
4. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ». Раздел «Легендарные Книги» (URL: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)).
5. Национальная электронная библиотека «НЭБ» (URL: <https://нэб.рф>).
6. Информационная система «Единое окно» (URL: [window.edu.ru](http://window.edu.ru)).
7. Международный научно-образовательный сайт EqWorld (URL: [eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm](http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm)).

8. Электронная библиотека научных публикаций eLIBRARY.RU (URL: <https://elibrary.ru/>).

9. Информационно-правовая система «Консультант плюс» (URL: <http://www.consultant.ru/>).

10. Информационно-правовая система «Гарант» (URL: <https://www.garant.ru/>).

11. Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия (URL: <https://sibpsa.ru/personal/personal.php>).

#### *8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов»*

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов» необходимы учебные аудитории для проведения лекционных занятий, практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение должно быть укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения (компьютером, мультимедийным проектором, экраном), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лабораторные работы должны проводиться в компьютерных классах, оснащенных персональными компьютерами, мультимедийным проектором, экраном.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Академии.

#### **9. Методические указания по освоению дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов»**

Программой дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов» предусмотрены занятия лекционного типа, практические (семинарские) занятия и самостоятельная работа обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировав внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулирование активной познавательной деятельности обучающихся, способствование формированию их творческого мышления.

Цели практических занятий:

- углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

- овладение практическими умениями и навыками профессиональной деятельности;
- развитие абстрактного и логического мышления;
- приобретение умений проведения эксперимента, составления отчета;
- получение навыков коллективной работы.

Цели самостоятельной работы обучающихся:

- углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях;
- выработка навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний;
- подготовка к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

При реализации различных видов учебных занятий для наиболее эффективного освоения дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов» используются следующие образовательные технологии:

1. Технология контекстного обучения – обучение в контексте профессии, реализуется в учебных заданиях, учитывающих специфику направления и профиля подготовки; применяется при проведении занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работе.

2. Технология интерактивного обучения – реализуется в форме учебных заданий, предполагающих взаимодействие обучающихся, использование активных форм обратной связи; применяется при проведении занятий семинарского типа.

3. Технология электронного обучения – реализуется при выполнении учебных заданий с использованием электронной информационно-образовательной среды Академии, информационно-справочных и поисковых систем, проведении автоматизированного тестирования и т.д.; применяется при проведении занятий семинарского типа, самостоятельной работе.

### *9.1. Рекомендации для преподавателей*

Лекция является главным звеном дидактического цикла обучения. Ее цель – формирование ориентировочной основы для последующего усвоения обучающимися учебного материала. В ходе лекции преподаватель, применяя методы устного изложения и показа, передает обучающимся знания по основным, фундаментальным вопросам дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов».

Назначение лекции состоит в том, чтобы доходчиво, убедительно и доказательно раскрыть основные теоретические положения изучаемой науки, нацелить обучающихся на наиболее важные вопросы, темы, разделы дисциплины, дать им установку и оказать помощь в овладении научной методологией (методами, способами, приемами) получения необходимых знаний и применения их на практике.

К лекции как к виду учебных занятий предъявляются следующие основные требования:

- научность, логическая последовательность изложения учебных вопросов;
- конкретность и целеустремленность изложения материала;
- соответствие отводимого времени значимости учебных вопросов;
- соответствие содержания лекции принципам обучения, требованиям руководящих документов;
- наглядность обучения; формирование у обучаемых потребности к самостоятельному углублению знаний;
- изложение материала с учетом достигнутого уровня знаний.

При подготовке и проведении занятий семинарского типа преподавателю, ведущему дисциплину, в первую очередь необходимо опираться на настоящую рабочую программу, в которой определены количество и тематика лабораторных работ и практических занятий.

Для каждого занятия определяются тема, цель, структура и содержание. Исходя из них, выбираются форма проведения занятия (комбинированная, самостоятельная работа, фронтальный опрос, тестирование и т.д.) и дидактические методы, которые при этом применяет преподаватель (индивидуальная работа, работа по группам, деловая игра и пр.).

Современные требования к преподаванию обуславливают использование визуальных и аудио-визуальных технических средств представления информации: презентаций, учебных фильмов и т.д.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине преподавателем разрабатываются методические рекомендации по организации самостоятельной работы.

При разработке заданий для самостоятельной работы необходимо выполнять следующие требования:

- отбор и изложение материала должны обеспечивать достижение целей, изложенных в квалификационной характеристике, и понимание прикладного значения данного курса для своей профессии;
- материал заданий должен быть методологичен, осознаваем и служить средством выработки обобщенных умений;
- при составлении заданий следует формулировать их содержание в контексте специальности.

Для успешного выполнения контрольной работы обучающимися по заочной форме преподавателем разрабатываются методические рекомендации по ее выполнению.

## *9.2. Рекомендации для обучающихся*

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, выработку навыков самостоятельного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточной аттестации.

Основными видами самостоятельной работы являются: работа с печатными источниками информации (конспектом, книгой, документами), информационно-справочными системами и базами данных (раздел 8 настоящей программы).

Вопросы, отнесенные на самостоятельное изучение (раздел 5 настоящей программы), даются преподавателем в ходе лекций и (или) занятий семинарского типа. При этом обучающемуся необходимо уяснить и записать вопросы, посмотреть рекомендованную литературу и наметить общую структуру изучения вопроса в виде плана или схемы. Затем изучить информацию по вопросу, при этом рекомендуется вести конспект, куда вносятся ключевая информация, формулы, рисунки. Перечитать сделанные в конспекте записи. Убедиться в ясности изложенного, при необходимости дополнить записи.

В ходе лекций и (или) занятий семинарского типа обучающийся ведет конспект кратко, схематично, последовательно с фиксированием основных положений, выводами, формулировками, обобщениями, помечает важные мысли, выделяет ключевые слова, термины. Для закрепления знаний после занятия рекомендуется перечитать материал и записать вопросы, которые не ясны из прочитанного. По этим вопросам необходимо обратиться к учебной литературе и, если в результате работы с учебной литературой остались вопросы – следует обратиться за разъяснениями к преподавателю в часы консультаций.

При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя.

При подготовке к лабораторным работам обучающемуся необходимо изучить методические указания по ее выполнению, основные теоретические положения по теме работы.

Самостоятельная работа обучающегося по заочной форме включает выполнение контрольной работы.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза (уровень специалитета).

## УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры  
инженерно-технических  
экспертиз и криминалистики

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей программе (модуле) дисциплины \_\_\_\_\_  
(название дисциплины)

по направлению подготовки (специальности) \_\_\_\_\_

на 20\_\_/20\_\_ учебный год

1. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:  
(элемент рабочей программы)

1.1. ....;

1.2. ....;

...

1.9. ....

2. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:  
(элемент рабочей программы)

2.1. ....;

2.2. ....;

...

2.9. ....

3. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:  
(элемент рабочей программы)

3.1. ....;

3.2. ....;

...

3.9. ....

Составитель  
дата

подпись

расшифровка подписи