

**Дальневосточная пожарно-спасательная академия -  
филиал - федерального государственного бюджетного  
образовательного Учреждения высшего образования  
«Санкт-Петербургский университет  
Государственной противопожарной службы МЧС России»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

**Направление подготовки  
20.03.01 Техносферная безопасность  
профиль «Пожарная безопасность»**

**уровень бакалавриата**

**Владивосток**

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

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

- формирование системы знаний как базы для выполнения задач в области пожарно-надзорной 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.

В ходе освоения дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов» обучающийся формирует и демонстрирует нормативно-заданные компетенции (таблица 1).

## **Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов»**

Таблица 1

<b>Компетенции</b>	<b>Содержание</b>
ПК-4	Способен разрабатывать графическую документацию, рассчитывать и моделировать различные технические системы в целях решения задач пожарной безопасности, в том числе с применением средств автоматизированного проектирования
ПК-10	Способен применять правовые основы технического регулирования в области пожарной безопасности, разрабатывать мероприятия, направленные на решение задач обеспечения пожарной безопасности объектов защиты, в том числе технологических процессов производств.

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

- научить применять методику анализа пожарной опасности технологических процессов производств и предлагать способы обеспечения пожарной безопасности;
- научить проводить оценку соответствия технологических процессов производств требованиям нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности
- научить определять расчетные величины пожарного риска на производственных объектах и предлагать способы его снижения
- научить применять методы расчета основных параметров систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов
- научить определять категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности
- научить использовать знания особенностей подготовки технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами к проведению регламентных и аварийно-ремонтных работ
- научить прогнозировать поведение технологического оборудования с

пожаровзрывоопасными средами в условиях пожара

– научить использовать знания способов предотвращения аварии и распространения пожара на производственных объектах

– научить принимать участие в решении вопросов рационального размещения новых производственных объектов на основе оценки пожарного риска

**Перечень планируемых результатов обучения дисциплины  
«Пожарная безопасность технологических процессов», соотнесенных  
с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональных компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<b>Тип задач профессиональной деятельности: Проектно-конструкторский</b>			
Выполнение и организационно-техническое сопровождение проектных работ	Пожарная и аварийно-спасательная техника, здания и сооружения, системы и средства обеспечения пожарной безопасности	ПК-4. Способен разрабатывать графическую документацию, рассчитывать и моделировать различные технические системы в целях решения задач пожарной безопасности, в том числе с применением средств автоматизированного проектирования	ПК-4.1. Знает средства автоматизированного проектирования. ПК-4.2. Умеет рассчитывать различные технические системы и технологические процессы. ПК-4.3. Владеет навыком моделирования различных технических систем и технологических процессов для решения задач пожарной безопасности.
Осуществление контроля за исправностью и проверка работоспособности средств противопожарной защиты и систем контроля пожарной безопасности. Эксплуатация и обслуживание пожарной, аварийно-спасательной и приспособленной техники, оборудования, снаряжения и средств связи.	Методы и средства защиты человека и среды обитания от опасностей; методы, средства и силы спасения человека и имущества при чрезвычайных ситуациях (ЧС); системы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты; средства информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых систем обеспечения пожарной безопасности.	ПК-10. Способен применять правовые основы технического регулирования в области пожарной безопасности, разрабатывать мероприятия, направленные на решение задач обеспечения пожарной безопасности объектов защиты, в том числе технологических процессов производств	ПК-10.1. Знает основные требования, предъявляемые к пожарной безопасности технологического оборудования и технологических процессов. ПК-10.2. Умеет разрабатывать мероприятия по снижению пожарной опасности технологического оборудования и технологических процессов. ПК-10.3. Владеет способностью обеспечить пожарную безопасность технологического оборудования и технологических процессов.

## 2. Место дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов» в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО)

Дисциплина «Пожарная безопасность технологических процессов» относится к вариативной части ОПОП ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль «Пожарная безопасность», уровень бакалавриата.

## 3. Структура и содержание дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц 288 часов.

### 3.1 Объем дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов» и виды учебной работы для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		6	7	8
Общая трудоемкость дисциплины в часах	288	108	72	108
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	8	3	2	3
<b>Контактная работа (в виде аудиторной работы)</b>	<b>140</b>	<b>74</b>	<b>36</b>	<b>30</b>
В том числе:				
Лекции	30	16	8	6
Лабораторные работы	8	8	-	-
Практические занятия	100	50	28	22
Консультация	2			2
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>112</b>	<b>34</b>	<b>36</b>	<b>42</b>
<b>Форма контроля - экзамен</b>	<b>36</b>			<b>36</b>
<b>Форма контроля – курсовая работа (проект)</b>				+
<b>Форма контроля – зачет с оценкой</b>		+		
<b>Форма контроля – зачет</b>			+	

### для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курсы	
		4	5
Общая трудоемкость дисциплины в часах	288	108	180
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	8	3	5
<b>Контактная работа (в виде аудиторной работы)</b>	<b>42</b>	<b>16</b>	<b>26</b>
В том числе:			
Лекции	10	4	6
Лабораторные работы	2	2	
Практические занятия	28	10	18
Консультация	2		2
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>237</b>	<b>92</b>	<b>145</b>
<b>Форма контроля – экзамен</b>	<b>9</b>		<b>9</b>
<b>Форма контроля – зачет с оценкой</b>		+	
<b>Форма контроля – курсовая работа (проект)</b>			+

### 3.2 Разделы дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов» и виды занятий

Для очной формы обучения

№ п./п.	Наименование разделов и тем (по семестрам)	Всего часов	в том числе				Контроль	самостоятельная работа	Примечания
			лекции	лабораторные работы	практические занятия	Консультация			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Введение в курс «Пожарная безопасность технологических процессов»	4	2					2	
2.	Причины и условия образования горючей среды внутри технологического оборудования	12	2	2	4			4	
3.	Причины и пожарная опасность выхода горючих веществ из нормально работающего технологического оборудования.	8			4			4	
4.	Причины повреждения технологического оборудования. Мероприятия и технические решения по предотвращению разрушения технологических аппаратов	6	2	2				2	
5.	Пожарная опасность выхода горючих веществ из поврежденного технологического оборудования	6			4			2	
6.	Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности	14	4		6			4	
7.	Производственные источники зажигания	8	2	2	2			2	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8.	Пожарная безопасность проведения огневых работ	4	2					2	
9.	Ограничение развития пожаров на производстве	12		2	8			2	
10.	Анализ пожарной опасности технологических процессов и оценка пожарного риска	8	2	-	4		-	2	
11.	Пожарная безопасность процессов нагрева и охлаждения	4			2			2	
12.	Пожарная безопасность процессов транспортировки горючих веществ и материалов	2			2				
13.	Пожарная безопасность процессов механической обработки веществ и материалов	2			2				
14.	Пожарная безопасность процессов ректификации и переработки нефти	6			4			2	
15.	Пожарная безопасность сорбционных процессов	4			2			2	
16.	Пожарная безопасность химических процессов	8			6			2	
<b>Зачет с оценкой</b>							+		
<b>Итого за 6 семестр</b>		<b>108</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>50</b>			<b>34</b>	
17.	Пожарная безопасность процесса окраски	4			2			2	
18.	Пожарная безопасность процесса сушки	4			2			2	
19.	Пожарная безопасность технологий машиностроительных производств	20	2		6			12	
20.	Пожарная безопасность технологий добычи и хранения нефти, нефтепродуктов и горючих газов	20	2		10			8	
21.	Пожарная безопасность объектов энергетики	24	4		8			12	
<b>Зачет</b>							+		
<b>Итого за 7 семестр</b>		<b>72</b>	<b>8</b>		<b>28</b>			<b>36</b>	
22.	Пожарная безопасность объектов хранения и переработки древесины	36	2		10			24	
23.	Пожарная безопасность	20	2		6			12	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	объектов хранения и переработки зерна.								
24.	Пожарная безопасность текстильной промышленности	14	2		6			6	
<b>Консультация</b>		<b>2</b>				<b>2</b>			
<b>Экзамен</b>		<b>36</b>					<b>36</b>		
<b>Итого за 8 семестр</b>		<b>108</b>	<b>6</b>		<b>22</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>42</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>288</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>112</b>	

Для заочной формы обучения

№ п./п.	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				Контроль	самостоятельная работа	Примечания
			лекции	лабораторные работы	практические занятия	Консультация			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Введение в курс «Пожарная безопасность технологических процессов»	8						8	
2.	Причины и условия образования горючей среды внутри технологического оборудования	16	2					14	
3.	Причины и пожарная опасность выхода горючих веществ из нормально работающего технологического оборудования.	14						14	
4.	Причины повреждения технологического оборудования. мероприятия и технические решения по предотвращению разрушения технологических аппаратов.	12						12	
5.	Пожарная опасность выхода горючих веществ из поврежденного технологического оборудования	12						12	
6.	Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.	20	2		4			14	
7.	Производственные источники зажигания	10		2	2			6	
8.	Пожарная безопасность проведения огневых работ.	16			4			12	
	<b>Зачет с оценкой</b>						+		
	<b>Итого 4 курс</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>10</b>			<b>92</b>	



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9.	Ограничение развития пожаров на производстве.	12			6			6	
10.	Анализ пожарной опасности технологических процессов и оценка пожарного риска	32			6			26	
11.	Пожарная безопасность процессов нагрева и охлаждения	8		-	-			8	
12.	Пожарная безопасность процессов транспортировки горючих веществ и материалов	8						8	
13.	Пожарная безопасность процессов механической обработки веществ и материалов	8						8	
14.	Пожарная безопасность процессов ректификации и переработки нефти	8						8	
15.	Пожарная безопасность сорбционных процессов	8						8	
16.	Пожарная безопасность химических процессов	8						8	
17.	Пожарная безопасность процесса окраски.	8						8	
18.	Пожарная безопасность процесса сушки.	10			2			8	
19.	Пожарная безопасность технологий машиностроительных производств.	10	2					8	
20.	Пожарная безопасность технологий добычи и хранения нефти, нефтепродуктов и горючих газов.	14	2		4			8	
21.	Пожарная безопасность объектов энергетики.	10	2					8	
22.	Пожарная безопасность объектов хранения и переработки древесины.	8						8	
23.	Пожарная безопасность объектов хранения и переработки зерна	8						8	
24.	Пожарная безопасность текстильной промышленности.	9						9	

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
	<b>Консультация</b>	<b>2</b>				<b>2</b>			
	<b>Экзамен</b>	<b>9</b>					<b>9</b>		
	<b>Итого 5 курс</b>	<b>180</b>	<b>6</b>		<b>18</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>145</b>	
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>288</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>28</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>237</b>	

### 3.3 Содержание дисциплины для очной формы обучения

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

**Лекционное занятие.** Цель и задачи курса «Пожарная безопасность технологических процессов». Основные термины и определения. Общие сведения о пожарной безопасности производственного объекта.

**Самостоятельная работа.** Системы предотвращения пожаров и противопожарной защиты. Технологические процессы и аппараты пожаровзрывоопасных производств.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1];

Дополнительная [1].

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

**Лекционное занятие.** Оценка пожаровзрывоопасной среды внутри технологического оборудования с горючими жидкостями. Условия образования горючей среды в аппаратах с жидкостями. Основные меры, направленные на предупреждение образования горючей среды в аппаратах с жидкостями.

**Самостоятельная работа.** Изучение методики оценки пожаровзрывоопасной среды внутри технологического оборудования с горючими жидкостями.

**Практическое занятие.** Оценка пожаровзрывоопасной среды внутри технологического оборудования с газами и пылями. Условия образования горючей среды в аппаратах с газами. Технические решения по защите от образования горючей среды. Условия образования горючей среды в аппаратах с пылями. Основные меры защиты от образования горючей среды. Образование горючей среды в периоды пуска и остановки аппаратов. Основные меры защиты от образования горючей среды.

**Самостоятельная работа.** Изучение сравнительных характеристик различных технических решений по предотвращению образования горючей среды внутри технологических аппаратов и их применимости в различных технологических процессах.

**Практическое занятие.** Оценка образования горючей среды внутри технологических аппаратов с жидкостями. Изучение методики расчета концентрации горючих паров в свободном пространстве технологического аппарата за различные промежутки времени. Выполнение расчетов по индивидуальному заданию. Построение графика распределения концентрации горючих паров по высоте свободного пространства аппаратов в различные промежутки времени.

**Самостоятельная работа.** Подготовка к выполнению лабораторной работы.

**Лабораторная работа.** Исследование процесса насыщения свободного объема аппарата парами горючей жидкости.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1];

Дополнительная [1].

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

**Практическое занятие.** Образование горючей среды при эксплуатации технологических аппаратов с дыхательными устройствами. Образование горючей среды при эксплуатации технологических аппаратов с открытой поверхностью испарения, аппаратов периодического действия и герметичных аппаратов, работающих под избыточным давлением. Существующие способы защиты от образования горючей среды при эксплуатации технологических аппаратов с дыхательными устройствами, аппаратов с открытой поверхностью испарения, аппаратов периодического действия и герметичных аппаратов, работающих под избыточным давлением.

**Практическое занятие.** Определение количества горючих паров, поступающих в окружающее пространство из нормально работающего технологического оборудования. Определение массы горючих паров, выходящих наружу при «большом» и «малом дыхании» аппаратов.

**Самостоятельная работа.** Изучение методик оценки количества горючих веществ, поступающих в окружающее пространство из нормально работающего технологического оборудования, изложенных в нормативных документах.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1];

Дополнительная [1].

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

**Лекционное занятие.** Классификация причин повреждения технологического оборудования. Повреждения технологического оборудования, вызванные механическими, температурными и химическими воздействиями. Меры защиты.

**Самостоятельная работа.** Подготовка к лабораторной работе.

**Лабораторная работа.** Исследование пожарной опасности повышения давления в нагреваемом аппарате, заполненном горючей жидкостью.

**Самостоятельная работа.** Подготовка к лабораторной работе.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1];

Дополнительная [1].

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

**Практическое занятие.** Пожарная опасность локального и полного повреждения технологического оборудования. Виды повреждений технологического оборудования и их характеристика. Образование горючей среды в помещениях при повреждении технологического оборудования. Образование горючей среды на открытых технологических площадках при повреждении технологического оборудования.

**Самостоятельная работа.** Изучение методики определения размеров взрывоопасных зон на открытых технологических площадках при разрушении технологического оборудования.

**Практическое занятие.** Определение размеров взрывоопасных зон на открытых технологических площадках при разрушении технологического оборудования.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1];

Дополнительная [1].

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

**Лекционное занятие.** Значение системы категорирования помещений, зданий и наружных технологических установок при решении вопросов пожарной безопасности на промышленных объектах. Категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.

**Самостоятельная работа.** Изучение требований нормативных документов, регламентирующих метод определения категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.

**Практическое занятие** Методы определения категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности. Определение взрывопожароопасной категории для помещений, в которых обращаются горючие газы. Определение взрывопожароопасной категории для помещений, в которых обращаются легковоспламеняющиеся жидкости. Определение взрывопожароопасной категории для помещений, в которых обращаются горючие пыли. Определение пожароопасной категории помещения.

Категорирование наружных технологических установок по пожарной опасности.

**Практическое занятие** Расчётные методы определения категорий наружных технологических установок по пожарной опасности. Определение взрывопожароопасной категории для наружных установок, в которых обращаются горючие газы. Определение взрывопожароопасной категории для наружных установок, в которых обращаются легковоспламеняющиеся жидкости. Определение взрывопожароопасной категории для наружных установок, в которых обращаются горючие пыли. Определение пожароопасной категории наружных установок.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1];

Дополнительная [1].

## **ТЕМА 7. Производственные источники зажигания.**

**Лекционное занятие.** Причины и условия самопроизвольного возникновения горения при проведении технологических процессов. Основные направления профилактики пожаров от самовозгорания. Виды и условия самопроизвольного возникновения горения. Мероприятия и технические решения по предупреждению пожаров от самовозгорания.

**Практическое занятие.** Вынужденное зажигание горючих веществ в условиях производства. Виды и условия зажигания горючих смесей и отложений. Мероприятия и технические решения по предупреждению пожаров от вынужденного зажигания в условиях производства. Прогноз возможности самовозгорания твердых дисперсных материалов.

**Самостоятельная работа.** Подготовка к лабораторной работе.

**Лабораторная работа.** Оценка пожарной опасности автономного узла трения.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [1];

Дополнительная [1].

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

**Лекционное занятие.** Виды огневых работ и основные факторы, характеризующие их пожарную опасность. Порядок подготовки технологического оборудования к проведению огневых работ. Обеспечение пожарной безопасности при организации и проведении огневых работ.

**Самостоятельная работа.** Изучение требований ППР в РФ, регламентирующих пожарную безопасность при организации и проведении огневых работ.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [2];

Дополнительная [1].

## **ТЕМА 9. Ограничение развития пожаров на производстве.**

**Практическое занятие.** Причины перерастания пожаров в крупные. Причины и условия, способствующие быстрому распространению пожаров на промышленных объектах. Пути распространения пожара. Основные направления противопожарной защиты технологического оборудования и производственных помещений.

**Самостоятельная работа.** Изучение требований ППР в РФ, направленных на ограничение развития пожаров на производстве.

**Практическое занятие.** Расчёт систем аварийного слива горючих жидкостей.

**Практическое занятие.** Защита технологического оборудования от разрушения при взрыве. Расчетные методы определения необходимой площади и толщины предохранительной мембраны.

**Практическое занятие.** Огнезадерживающие устройства на технологическом оборудовании. Расчет критического диаметра гашения пламени в сухих огнепреградителях.

**Лабораторная работа.** Оценка пожарной опасности сквозных дефектов технологического оборудования по результатам ультразвукового контроля.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [2];

Дополнительная [1].

**ТЕМА 10. Анализ пожарной опасности технологических процессов и оценка пожарного риска.**

**Лекционное занятие.** Методика анализа пожарной опасности технологических процессов. Декларация пожарной безопасности как итоговый документ анализа пожарной опасности технологических процессов.

**Практическое занятие.** Критерии оценки воздействия поражающих факторов на людей.

**Практическое занятие.** Определения пожарных рисков на промышленном объекте.

**Самостоятельная работа.** Декларация пожарной безопасности как итоговый документ анализа пожарной опасности технологических процессов.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [2];

Дополнительная [1].

**ТЕМА 11. Пожарная безопасность процессов нагрева и охлаждения.**

**Практическое занятие.** Обеспечение пожарной безопасности процессов нагрева и охлаждения.

**Самостоятельная работа.** Анализ пожарной опасности трубчатой печи и разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [2];

Дополнительная [1].

**ТЕМА 12. Пожарная безопасность процессов транспортировки горючих веществ и материалов.**

**Практическое занятие.** Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия при транспортировке горючих веществ и материалов.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [2];

Дополнительная [1].

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

**Практическое занятие.** Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия при механической обработке веществ и материалов.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [2];

Дополнительная [1].

**ТЕМА 14. Пожарная безопасность процессов ректификации и первичной переработки нефти.**

**Практическое занятие.** Пожарная безопасность процесса ректификации. Физическая сущность процесса ректификации. Ректификационные колонны, их устройство и принцип работы. Особенности пожарной опасности ректификационных установок. Основные противопожарные меры при их проектировании и эксплуатации.

**Самостоятельная работа.** Изучение требований нормативных документов, предъявляемых к нефтеперерабатывающим предприятиям.

**Практическое занятие.** Пожарная безопасность процесса переработки нефти.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [2];

Дополнительная [3].

**ТЕМА 15. Пожарная безопасность сорбционных процессов.**

**Практическое занятие.** Пожарная безопасность процессов абсорбции и адсорбции. Классификация массообменных процессов. Физическая сущность процессов абсорбции и адсорбции. Обеспечение пожарной безопасности при эксплуатации абсорбционных и адсорбционных установок.

**Самостоятельная работа.** Изучение требований нормативных документов, предъявляемых к сорбционным процессам

**Рекомендуемая литература:**

Основная [2];

Дополнительная [3].

**ТЕМА 16. Пожарная безопасность химических процессов.**

**Практическое занятие.** Пожарная безопасность химических процессов и реакторов. Общие сведения о химических процессах. Назначение и классификация химических реакторов. Пожарная опасность и противопожарная защита химических реакторов.

**Самостоятельная работа.** Профилактика пожаров при проведении экзотермических и эндотермических химических процессов.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [2];

Дополнительная [3].



### **ТЕМА 17. Пожарная безопасность процесса окраски.**

**Практическое занятие.** Обеспечение пожарной безопасности при окраске промышленных изделий. Классификация лакокрасочных материалов и их состав. Физико-химическая сущность процесса формирования лакокрасочных покрытий. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия при проведении процессов окраски.

**Самостоятельная работа.** Анализ пожарной опасности различных способов окраски. Изучение требований Правил противопожарного режима в РФ к процессам окраски.

#### **Рекомендуемая литература:**

Основная [2];

Дополнительная [3].

### **ТЕМА 18. Пожарная безопасность процесса сушки.**

**Практическое занятие.** Обеспечение пожарной безопасности при сушке веществ и материалов. Физическая сущность процесса сушки. Технологические режимы сушки. Взаимосвязь параметров процесса сушки с пожарной опасностью. Особенности пожарной опасности сушилок и основные меры пожарной безопасности.

**Самостоятельная работа.** Составление таблицы с характеристикой пожарной опасности и мер защиты при различных способах сушки.

#### **Рекомендуемая литература:**

Основная [2];

Дополнительная [3].

### **ТЕМА 19. Пожарная безопасность технологий машиностроительных производств.**

**Лекционное занятие.** Обеспечение пожарной безопасности технологий машиностроительных производств. Пожарная опасность и основные противопожарные мероприятия в чугунолитейных и термических цехах. Обеспечение пожарной безопасности в цехах механической обработки металлов.

**Практическое занятие.** Подготовительный этап проверки противопожарного состояния цеха сборки тракторной техники.

**Практическое занятие.** Проверка противопожарного состояния цеха сборки тракторной техники.

**Самостоятельная работа.** Оформление отчетов по результатам проверки противопожарного состояния участков окраски и сушки машиностроительного производства.

#### **Рекомендуемая литература:**

Основная [2];

Дополнительная [1].

### **ТЕМА 20. Пожарная безопасность технологий добычи и хранения нефти, нефтепродуктов и горючих газов.**

**Лекционное занятие.** Обеспечение пожарной безопасности на складах нефти и нефтепродуктов. Классификация складов нефти и нефтепродуктов.

Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия на участках приемки и отпуска нефти и нефтепродуктов.

**Самостоятельная работа.** Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия при бурении и эксплуатации скважин. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия при хранении горючих газов.

**Практическое занятие.** Решение типовых задач на соответствие складов нефти и нефтепродуктов требованиям нормативных документов.

**Практическое занятие.** Проверка противопожарного состояния основных технологических участков нефтебазы.

**Самостоятельная работа.** Составление отчета по проверке противопожарного состояния нефтебазы.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [2];

Дополнительная [3].

## **ТЕМА 21. Пожарная безопасность объектов энергетики.**

**Лекционное занятие.** Обеспечение пожарной безопасности на тепловых электростанциях. Пожарная опасность и основные противопожарные мероприятия в топливном хозяйстве электростанций. Обеспечение пожарной безопасности в котельных цехах и машинных залах электростанций.

**Самостоятельная работа.** Подготовительный этап проверки противопожарного состояния основных технологических участков ТЭЦ.

**Практическое занятие.** Проверка противопожарного состояния основных технологических участков ТЭЦ.

**Самостоятельная работа.** Составление отчета по проверке противопожарного состояния основных технологических участков ТЭЦ.

Обеспечение пожарной безопасности, вопросы надзора и контроля на АЭС.

**Самостоятельная работа.** Анализ пожарной опасности АЭС. Изучение требований пожарной безопасности к атомным электростанциям.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [2];

Дополнительная [2,3].

## **ТЕМА 22. Пожарная безопасность объектов хранения и переработки древесины.**

**Лекционное занятие.** Обеспечение пожарной безопасности на объектах хранения и переработки древесины. Основные технологические стадии заготовки древесины. Меры пожарной профилактики на складах лесных материалов. Принципиальная технологическая схема деревообрабатывающего завода. Основные мероприятия и технические решения по обеспечению пожарной безопасности.

**Самостоятельная работа.** Подготовительный этап проверки противопожарного состояния деревообрабатывающего завода.

**Практическое занятие.** Проверка противопожарного состояния деревообрабатывающего завода.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [2];

Дополнительная [3].

**ТЕМА 23. Пожарная безопасность объектов хранения и переработки зерна.**

**Лекционное занятие.** Обеспечение пожарной безопасности на объектах хранения и переработки зерна. Технологическая схема элеватора и мукомольного производства. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия на элеваторах и мукомольных производствах.

**Самостоятельная работа.** Подготовительный этап проверки противопожарного состояния мукомольного производства.

**Практическое занятие.** Проверка противопожарного состояния элеватора и мукомольного производства.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [2];

Дополнительная [3].

**ТЕМА 24. Пожарная безопасность предприятий текстильной промышленности.**

**Лекционное занятие.** Обеспечение пожарной безопасности на предприятиях текстильной промышленности. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия на льнопенькозаводах.

Принципиальная технологическая схема хлопкопрядильного производства. Обеспечение пожарной безопасности на основных технологических участках.

**Самостоятельная работа.** Подготовительный этап проверки противопожарного состояния прядильно-ниточной фабрики.

**Практическое занятие.** Проверка противопожарного состояния прядильно-ниточной фабрики.

**Самостоятельная работа.** Составление отчета по проверке противопожарного состояния прядильно-ниточной фабрики.

**Рекомендуемая литература:**

Основная [2];

Дополнительная [3].

#### **4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов»**

При реализации программы дисциплины основными видами учебных занятий являются лекции, практические и лабораторные занятия.

##### **Целями лекции являются:**

– дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировав внимание на наиболее сложных и узловых вопросах темы курса;

– стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия** предназначены для закрепления теоретических знаний и проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, выполнении чертежей, производстве расчетов, проверки усвоения основных положений раздела или темы, по которым проводятся занятия.

**Лабораторные работы** имеют целью практическое освоение обучающимися научно-теоретических положений дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов», овладение ими техникой экспериментальных исследований и анализа полученных результатов, привитие навыков работы с лабораторным оборудованием, контрольно-измерительными приборами и вычислительной техникой при моделировании и исследовании режимов работы при различных параметрах электрооборудования.

**Самостоятельная работа** по дисциплине включает: самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью персональных компьютеров, при этом преподавателем контролируется ведение конспектов, выполнение заданий, оформление лабораторных работ; оформление отчетов по результатам лабораторных работ и объектовых занятий (с выполнением необходимых расчетов, графических построений и сделанных выводов);

**Курсовой проект (работа)** по дисциплине является одним из основных видов самостоятельной работы обучающихся, выполняемой с целью закрепления, углубления и обобщения знаний по дисциплине.

**Консультации** проводятся перед экзаменом с целью обобщения пройденного материала и разъяснения наиболее трудных вопросов, возникающих у обучающихся при изучении дисциплины.

## **5. Оценочные средства для проведения промежуточных аттестаций, обучающихся по дисциплине «Пожарная безопасность технологических процессов»**

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

1. Типовые контрольные вопросы для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины.
2. Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся.

### **6.1. Типовые контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины**

#### **Вопросы для подготовки 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 расчёта интенсивности теплового излучения и времени существования «огненного шара».

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

27. Методика определения количества горючих веществ, вытесняемых наружу при «малом дыхании» технологических аппаратов

28. Методика определения количества горючих веществ, выделяющихся с открытой поверхности испарения

29. Методика определения пожароопасной категории помещений

30. Основные показатели, характеризующие пожарную опасность веществ и материалов

### **Вопросы для подготовки к зачету с оценкой**

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 расчёта интенсивности теплового излучения и времени существования «огненного шара».

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

27. Методика определения количества горючих веществ, вытесняемых наружу при «малом дыхании» технологических аппаратов

28. Методика определения количества горючих веществ, выделяющихся с открытой поверхности испарения

29. Методика определения пожароопасной категории помещений

30. Основные показатели, характеризующие пожарную опасность веществ и материалов

31. Технологический регламент на производство и его значение в решении вопросов пожарной безопасности.



32. Способы транспортировки легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Основные меры пожарной безопасности.

33. Оборудование, используемое для транспортировки горючих газов. Обеспечение пожарной безопасности в компрессорных станциях.

34. Средства транспортировки твердых горючих материалов и пылей. Пожарная безопасность транспортеров и систем пневмотранспорта.

35. Назначение и принципиальная технологическая схема аспирационных систем. Устройство и противопожарная защита циклона.

36. Основные виды процессов механической обработки веществ и материалов. Общая характеристика пожарной опасности. Теоретические основы превращения механической энергии в тепловую пожароопасного уровня.

37. Пожарная опасность машин, связанных с обработкой твердых горючих материалов. Условия безопасной эксплуатации пылевыделяющего оборудования.

38. Виды процессов механической обработки веществ и материалов. Общая характеристика их пожарной опасности.

39. Теплообменная аппаратура. Конструктивные разновидности теплообменников. Пожарная опасность и основные противопожарные мероприятия при их проектировании и эксплуатации.

40. Установки для нагрева веществ высокотемпературными органическими теплоносителями. Особенности пожарной опасности и основные направления профилактики пожаров.

41. Устройство, принцип действия и пожарная опасность трубчатых печей. Основные противопожарные мероприятия и технические решения при их проектировании и эксплуатации.

42. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия при нагреве веществ пламенем и топочными газами.

43. Обеспечение пожарной безопасности при нагреве веществ «острым» и «глухим» паром.

44. Конструктивные особенности ректификационных колонн. Сущность процесса ректификации и особенности его пожарной опасности. Основные мероприятия и технические решения, обеспечивающие пожарную безопасность ректификационных установок.

45. Принципиальная технологическая схема электрообезсоливающей установки (ЭЛОУ). Пожарная опасность и меры пожарной безопасности.

46. Принципиальная технологическая схема атмосферно-вакуумной трубчатки (АВТ). Факторы, характеризующие пожарную опасность. Основные требования пожарной безопасности.

47. Принципиальная технологическая схема установки термического крекинга. Особенности пожарной опасности при эксплуатации печей тяжелого и легкого крекинга. Основные направления профилактики пожаров.

48. Конструктивные особенности установок каталитического крекинга. Особенности пожарной опасности реакторов и регенераторов. Основные мероприятия и технические решения, обеспечивающие пожарную безопасность.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

60. 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.

61. Определить категорию помещения по взрывопожарной и пожарной опасности.

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

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

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

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

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

67. Определить категорию здания по взрывопожарной и пожарной опасности.

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

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

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

71. Определение площади разлива жидкости на полу производственного помещения при полном разрушении аппарата

72. Определение времени, в течение которого в аппарате сохраняется горючая среда

73. Определить соответствие технического решения по системе аварийного слива требованиям нормативных документов.

74. Определить категорию наружной технологической установки по пожарной опасности.

### **Вопросы для подготовки к экзамену**

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 расчёта интенсивности теплового излучения и времени существования «огненного шара».

26. Методика определения количества горючих веществ, вытесняемых наружу при «большом дыхании» технологических аппаратов
27. Методика определения количества горючих веществ, вытесняемых наружу при «малом дыхании» технологических аппаратов
28. Методика определения количества горючих веществ, выделяющихся с открытой поверхности испарения
29. Методика определения пожароопасной категории помещений
30. Основные показатели, характеризующие пожарную опасность веществ и материалов
31. Технологический регламент на производство и его значение в решении вопросов пожарной безопасности.
32. Способы транспортировки легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Основные меры пожарной безопасности.
33. Оборудование, используемое для транспортировки горючих газов. Обеспечение пожарной безопасности в компрессорных станциях.
34. Средства транспортировки твердых горючих материалов и пылей. Пожарная безопасность транспортеров и систем пневмотранспорта.
35. Назначение и принципиальная технологическая схема аспирационных систем. Устройство и противопожарная защита циклона.
36. Основные виды процессов механической обработки веществ и материалов. Общая характеристика пожарной опасности. Теоретические основы превращения механической энергии в тепловую пожароопасного уровня.
37. Пожарная опасность машин, связанных с обработкой твердых горючих материалов. Условия безопасной эксплуатации пылевыделяющего оборудования.
38. Виды процессов механической обработки веществ и материалов. Общая характеристика их пожарной опасности.
39. Теплообменная аппаратура. Конструктивные разновидности теплообменников. Пожарная опасность и основные противопожарные мероприятия при их проектировании и эксплуатации.
40. Установки для нагрева веществ высокотемпературными органическими теплоносителями. Особенности пожарной опасности и основные направления профилактики пожаров.
41. Устройство, принцип действия и пожарная опасность трубчатых печей. Основные противопожарные мероприятия и технические решения при их проектировании и эксплуатации.
42. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия при нагреве веществ пламенем и топочными газами.
43. Обеспечение пожарной безопасности при нагреве веществ «острым» и «глухим» паром.
44. Конструктивные особенности ректификационных колонн. Сущность процесса ректификации и особенности его пожарной опасности. Основные мероприятия и технические решения, обеспечивающие пожарную безопасность ректификационных установок.

45. Принципиальная технологическая схема электрообезсоливающей установки (ЭЛОУ). Пожарная опасность и меры пожарной безопасности.

46. Принципиальная технологическая схема атмосферно-вакуумной трубчатки (АВТ). Факторы, характеризующие пожарную опасность. Основные требования пожарной безопасности.

47. Принципиальная технологическая схема установки термического крекинга. Особенности пожарной опасности при эксплуатации печей тяжелого и легкого крекинга. Основные направления профилактики пожаров.

48. Конструктивные особенности установок каталитического крекинга. Особенности пожарной опасности реакторов и регенераторов. Основные мероприятия и технические решения, обеспечивающие пожарную безопасность.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

60. 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.

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

62. Методика проверки противопожарного состояния технологий действующих промышленных объектов.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

86. Обеспечение пожарной безопасности в цехах механической обработки металлов.

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

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

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

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

91. Определить категорию помещения по взрывопожарной и пожарной опасности.

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

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

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

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

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

97. Определить категорию здания по взрывопожарной и пожарной опасности.

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

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



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

101. Определить категорию наружной технологической установки по взрывопожарной и пожарной опасности

102. Определение площади разлива жидкости на полу производственного помещения при полном разрушении аппарата

103. Определение времени, в течение которого в аппарате сохраняется горючая среда

104. Определить категорию помещения по взрывопожарной и пожарной опасности.

105. Определить категорию здания по взрывопожарной и пожарной опасности.

106. Определить категорию склада ГСМ.

107. Определить допустимость размещения складов ГСМ на территории промпредприятий.

108. Рассчитать необходимую высоту обвалования для группы резервуаров с ЛВЖ или ГЖ.

109. Определить соответствие технического решения по системе аварийного слива требованиям нормативных документов.

110. Определить категорию наружной технологической установки по пожарной опасности.

### **Примерная тематика курсовых проектов**

В ходе изучения дисциплины выполняется курсовой проект с целью систематизации, закрепления и углубления знаний, полученных на предыдущих этапах обучения

Для подготовки к курсовому проекту разработаны варианты индивидуальных заданий по темам:

- анализ пожарной опасности процесса улавливания паров легковоспламеняющейся жидкости (бензола, бензина) из паровоздушной смеси методом адсорбции, и разработка мер противопожарной защиты;
- анализ пожарной опасности процесса улавливания паров этилового спирта из паровоздушной смеси методом абсорбции, и разработка мер противопожарной защиты;
- анализ пожарной опасности процесса окраски промышленных изделий методом пневматического распыления, и разработка мер противопожарной защиты;
- анализ пожарной опасности процесса сушки твердых дисперсных материалов методом распыления, и разработка мер противопожарной защиты;
- анализ пожарной опасности процесса получения полиэтилена (пропилена) методом низкого давления, и разработка мер противопожарной защиты.

## 6.2 Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся

### Промежуточная аттестация: зачёт

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>	«не зачтено»
Обучающийся освоил знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнил все задания, предусмотренные учебным планом; правильно, аргументированно 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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li> <li>– в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;</li> <li>допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;</li> <li>допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.</li> </ul>	«зачтено»

### Промежуточная аттестация: экзамен и зачет с оценкой

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>– допущены ошибки в</li> </ul>	Оценка «2» неудовлетворительно

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
затрудняется с ответом.	определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.	
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</li> <li>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках законов, исправленные после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>	<i>Оценка «3» Удовлетворительно</i>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li> <li>– в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;</li> <li>допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;</li> <li>допущены ошибка или более двух недочетов при</li> </ul>	<i>Оценка «4» Хорошо</i>

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
	освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.	
<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– полно раскрыто содержание материала;</li> <li>– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</li> <li>– продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;</li> <li>– точно используется терминология;</li> <li>– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li> <li>– ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;</li> <li>– продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;</li> <li>– продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;</li> <li>– допущены одна – две неточности.</li> </ul>	<p><i>Оценка «5» Отлично</i></p>

Промежуточная аттестация: курсовая работа (проект)

Достиженные результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом.	– не может защитить свои решения, допустил грубые фактические ошибки; непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;	<i>Оценка «2»</i> неудовлетворительно
Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом последовательности изложения.	– студент усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя применяет его практически; - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, есть общее понимание вопроса; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, исправленные после нескольких наводящих вопросов.	<i>Оценка «3»</i> Удовлетворительно
Обучающийся показывает знание программного материала, основной и дополнительной литературы; демонстрирует хороший уровень освоения материала	- достаточно твердо усвоил теоретический материал, правильно отвечает на вопросы при защите, работал по графику в основном систематически, пользовался справочной литературой; допущены ошибка или более двух недочетов при ответах на вопросы, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.	<i>Оценка «4»</i> Хорошо
Обучающийся показывает глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; проявляет творческие способности в использовании программного материала	– свободно владеет теоретическим материалом, умеет правильно трактовать нормы законов, пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой, грамотно и самостоятельно формулирует решения, проявляет инициативу и старательность, убедительно защищает свою точку зрения, работал систематически, аккуратно выполняя график работы	<i>Оценка «5»</i> Отлично

## 7 Требования к условиям реализации. Ресурсное обеспечение дисциплины «Производственная безопасность»

### *Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины*

#### **Основная:**

1. Пелех М.Т., Бушнев Г.В., Симонова М.А., Кадочникова Е.Н. Пожарная безопасность типовых технологических процессов. Учебное пособие / под общей редакцией О.М. Латышева – СПб: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2014. – 241с. (гриф УМО). **Режим доступа:** <http://elib.igps.ru/?19&type=document&did=ALSFR-96b9072d-6cda-4a1d-8510-d52fb3aa1fe8>

2. Пелех М.Т., Бушнев Г.В., Симонова М.А., Кадочникова Е.Н. Пожарная безопасность типовых технологических процессов (часть 2 и 3). Учебное пособие / под редакцией начальника Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России Чижикова Э.Н. //СПб, Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2014. 8,75 п.л. (гриф УМО). **Режим доступа:** <http://elib.igps.ru/?8&type=card&cid=ALSFR-447d2252-15b4-454c-a2ae-d51fe217f6cb>

#### **Дополнительная:**

1. Симонова М.А., Бушнев Г.В., Кадочникова Е.Н., Савельев Д.В. Пожарная безопасность технологических процессов. Лабораторный практикум. / Под редакцией начальника Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России Чижикова Э.Н. //СПб, Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2015. 4,25 п.л. **Режим доступа:** <http://elib.igps.ru/?14&type=document&did=ALSFR-47611270-3338-4f05-869c-60adfdafaa53>

2. Савельев Д.В., Бушнев Г.В., Симонова М.А., Гремин Ю.В., Кадочникова Е.Н. Пожарная безопасность технологических процессов: Методические рекомендации по выполнению курсовых проектов/ Под общей ред. Э.Н. Чижикова. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017. - 72 с. **Режим доступа:** <http://elib.igps.ru/?2&type=document&did=ALSFR-26e6ee82-93c9-4ed2-a9be-6eeb7f20e19a>

3. Бушнев Г.В., Симонова М.А. Пожарная безопасность технологических процессов: методические указания по выполнению контрольной работы. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017. – 60 с. **Режим доступа:** <http://elib.igps.ru/?7&type=document&did=ALSFR-d823cc5c-e118-49ea-8c59-7a58a2ac4a85>

### ***Программное обеспечение, в том числе лицензионное:***

1. Microsoft Windows Professional, Russian – Системное программное обеспечение. Операционная система. [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-VE8-834
2. Microsoft Office Standard (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) – Пакет офисных приложений [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-D86-664
3. Adobe Acrobat Reader DC – Приложение для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF [Бесплатная]; ПО-F63-948

### ***Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:***

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации
2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации
3. Справочная правовая система «КонсультантПлюс: Студент» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://student.consultant.ru/>, свободный доступ
4. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>, свободный доступ

### ***Материально-техническое обеспечение дисциплины***

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются:

– учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий и промежуточной аттестации оснащенные (компьютером, мультимедийный проектором, экраном, интерактивной доской, а так же предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий).

– помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

– для проведения лабораторных работ используется лаборатория Пожарной безопасности технологических процессов

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, (уровень бакалавриата).

**Авторы:** Савченко С.А., Князев В.Н.