



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП  
«Профилактика и тушение природных пожаров»

  
(подпись) Олишевский А.Т.  
«29» 09 2015 г. (Ф.И.О. рук. ОП)

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
Безопасность в чрезвычайных ситуациях и  
защиты окружающей среды

  
(подпись) Петухов В.И.  
«29» 09 2015 г. (Ф.И.О. зав. каф.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Пожарная безопасность технологических процессов

**Специальность — 20.05.01 Пожарная безопасность**

Специализация «Профилактика и тушение природных пожаров»

**Форма подготовки (очная)**

курс 3 семестр 6  
лекции 54 (час.)  
практические занятия 36 час.  
лабораторные работы 18 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 18 /пр. 18 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 108 (час.)  
в том числе с использованием МАО 36 час.  
самостоятельная работа 36 (час.)  
в том числе на подготовку к экзамену 27 часов  
контрольные работы 0  
курсовая работа/курсовой проект – курсовая работа 27 часов  
зачет – не предусмотрено учебным планом  
экзамен – 6 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.08.2015 № 851

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры безопасности в чрезвычайных ситуациях и защиты окружающей среды, протокол от 29.09.2015 г. № 1.

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Петухов В.И.  
Составитель: доцент Олишевский А.Т.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.И Петухов

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.И Петухов

(подпись)

(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина предназначена для специалистов специальности **20.05.01** «Пожарная безопасность» специализация «Профилактика и тушение природных пожаров». Дисциплина «Пожарная безопасность технологических процессов» является дисциплиной базовой части Блока 1 Дисциплины (модули) (согласно учебному плану – Б1.Б.38). Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (54 часа, в том числе с использованием МАО 18 часов), практические занятия (36 часов, в том числе с использованием МАО 18 часов), лабораторные работы (18 часов), самостоятельная работа (72 часа, в том числе на подготовку к экзамену 54 часа). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 6 семестре. Форма контроля – экзамен, курсовая работа.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: технология и оборудование пожаровзрывоопасных производств; анализ пожарной опасности и защиты технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами; оценка параметров пожарной опасности технологических процессов объектов защиты; пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности типовых технологических процессов; проверка оценки соответствия технологического оборудования пожаровзрывоопасных производств, требованиям пожарной безопасности.

**Цель** дисциплины заключается в подготовке студента, способного производить анализ пожарной опасности технологических процессов и оборудования и применять его результаты для разработки систем предотвращения пожаров и противопожарной защиты, организационно-технических мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности технологии современных производств; обеспечивать надзор за пожарной безопасностью технологического оборудования и производственных процессов; учитывать особенности взрывопожарной опасности технологических

процессов и оборудования при прогнозировании оперативной обстановки на пожаре.

**Задачи дисциплины:**

1. Обучить применению обоснованных расчетами технических решений по обеспечению пожарной безопасности технологии производств.
2. Дать классификацию помещений, зданий и наружных установок по пожарной и взрывопожарной опасности.
3. Изучить проведение проверки пожарной безопасности технических проектов производственных процессов промышленных предприятий.

Дисциплина «Пожарная безопасность технологических процессов» базируется на знаниях естественных и специальных дисциплин: физики, химии, теории горения и взрыва, теплотехники, гидравлики.

Для успешного изучения дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

способность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);

способность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-3);

способность осуществлять оценку оперативно-тактической обстановки и принятия управленческого решения на организацию и ведение оперативно-тактических действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ (ПК-14).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-22 способность прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках	знает	механизм горения и роль поддерживающих факторов пожара; классификацию, механизм действия и способы применения огнетушащих средств с целью научно обоснованного проведения их выбора для тушения пожара
	умеет	расчетными и экспериментальными методами провести оценку пожарной опасности веществ и материалов
	владеет	методами анализа и прогноза условий развития и прекращения пожара
ПК-23 способность прогнозировать поведение технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами в условиях пожара	знает	устройство и особенности пожарной опасности при эксплуатации технологического оборудования, используемого для обработки, переработки и хранения пожаровзрывоопасных веществ и материалов
	умеет	обосновывать расчетами инженерно-технические решения по обеспечению пожарной безопасности технологического оборудования и производственных процессов
	владеет	навыками анализа пожарной опасности технологических процессов и оборудования пожаровзрывоопасных производств
ПК-24 способность использовать знания способов предотвращения аварии и распространения пожара на производственных объектах	знает	методы анализа пожарной опасности технологического оборудования и производственных процессов, принципы и способы обеспечения их пожарной безопасности
	умеет	прогнозировать возможность развития аварий и пожаров на производстве, с учетом свойств среды и технологических параметров процессов, протекающих в оборудовании
	владеет	разработки инженерных и организационных решений по обеспечению пожарной безопасности технологии производств
ПК-57 способность подготавливать материалы для направления их в другие надзорные органы	знает	формы документов, направляемые в другие надзорные органы
	умеет	проводить учет и анализ пожаров
	владеет	навыками составления заключений, направляемых в другие надзорные органы

Для формирования вышеуказанной компетенции в рамках дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов» применяются следующие методы интерактивного обучения: лекция-дискуссия, семинар, реферат.

# **1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (54 ЧАСА)**

## **РАЗДЕЛ 1. ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

### **Тема 1.1 Теоретические основы технологии пожаровзрывоопасных производств (2 часа)**

Положения Федеральных законов РФ по обеспечению пожарной безопасности технологических процессов.

Основные виды технологических расчетов. Физико-химические закономерности в технологии. Технологические параметры и их влияние на взрывопожарную опасность производственных процессов.

### **Тема 1.2. Общие сведения о технологическом оборудовании пожа- ровзрывоопасных производств (2 часа)**

Классификация технологических процессов и аппаратов пожаровзрывоопасных производств.

Поведение конструкционных материалов при повышенном давлении, повышенных и пониженных температурах.

Поведение конструкционных материалов в агрессивных пожаровзрывоопасных технологических средах.

Основные требования к технологическому оборудованию с пожаровзрывоопасными средами.

Элементы проверки технологического оборудования на прочность и его испытания. Технические устройства, обеспечивающие безопасную эксплуатацию оборудования.

### **Тема 1.3. Источники информации о технологии, технологическом оборудовании и размещении горючих веществ и материалов на произ- водстве (2 часа)**

Технологическая часть проекта и технологический (производственный) регламент как источники информации о технологии и технологическом оборудовании.

Методика разработка принципиальной схемы технологического процесса и блок-схемы производства. Источники информации о размещении горючих веществ и материалов на производстве.

## **РАЗДЕЛ 2. АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ И ЗАЩИТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ С ПОЖАРОВЗРЫВНЫМИ СРЕДАМИ**

### **Тема 2.1 Оценка пожаровзрывоопасности среды внутри технологического оборудования и способы обеспечения пожарной безопасности (2 часа)**

Сущность и основные положения методики анализа пожарной опасности технологических процессов.

Образование взрывоопасных концентраций в аппаратах с горючими газами и способы обеспечения пожарной безопасности.

Образование взрывоопасных концентраций в аппаратах с пожароопасными жидкостями и способы обеспечения пожарной безопасности.

Образование взрывоопасных концентраций в аппаратах с твердыми измельченными горючими материалами и способы обеспечения пожарной безопасности.

Образование взрывоопасных концентраций в технологическом оборудовании при пуске его в работу и остановке на осмотр или ремонт и способы обеспечения пожарной безопасности.

### **Тема 2.2. Оценка пожаровзрывоопасности среды снаружи нормально работающего технологического оборудования и способы обеспечения пожарной безопасности (2 часа)**

Пожарная опасность выхода горючих газов из аппаратов и способы обеспечения пожарной безопасности.

Пожарная опасность выхода паров пожароопасных жидкостей из аппаратов и способы обеспечения пожарной безопасности.

Пожарная опасность выхода горючей пыли из аппаратов и способы обеспечения пожарной безопасности.

Пожарная опасность периодически действующих аппаратов и способы обеспечения пожарной безопасности.

### **Тема 2.3. Причины повреждения технологического оборудования и способы обеспечения пожарной безопасности (2 часа)**

Повреждение оборудования от механических воздействий и способы обеспечения пожарной безопасности.

Повреждение оборудования от температурных воздействий и способы обеспечения пожарной безопасности. Повреждение оборудования от химических воздействий и способы обеспечения пожарной безопасности.

### **Тема 2.4. Оценка пожаровзрывоопасности среды в зоне выхода горючих веществ из поврежденного технологического оборудования и способы обеспечения пожарной безопасности (2 часа)**

Классификация аварий и повреждений технологического оборудования на производственных объектах.

Количество горючих веществ, выходящих наружу при повреждении и разрушении технологического оборудования.

Образование взрывоопасных концентраций в производственных помещениях и на открытых технологических площадках при разгерметизации технологического оборудования и способы обеспечения пожарной безопасности.

## **Тема 2.5. Производственные источники зажигания и способы обеспечения пожарной безопасности (2 часа)**

Классификация производственных источников зажигания и условия предотвращения их появления.

Пожарная опасность теплового проявления химической энергии и способы обеспечения пожарной безопасности.

Пожарная опасность теплового проявления механической энергии и способы обеспечения пожарной безопасности.

## **Тема 2.6. Распространение пожара на производстве и способы обеспечения пожарной безопасности (2 часа)**

Причины и условия, способствующие развитию пожара на производстве.

Ограничение количества горючих веществ и материалов на производстве.

Эвакуация горючих веществ и материалов из технологического оборудования при авариях и пожарах на производстве.

Защита производственных коммуникаций от распространения огня и раскаленных продуктов горения.

Защита технологического оборудования мембранными устройствами от разрушения при взрыве. Предупреждение распространения лесных, торфяных и степных пожаров на производственные объекты.

## **РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ**

### **Тема 3.1. Оценка параметров пожаровзрывоопасности при авариях и пожарах на наружных технологических установках (2 часа)**

Нормативно-правовые основы оценки параметров пожаровзрывоопасности на объекте защиты. Основные термины и понятия, установленные Федеральными законами и нормативно-техническими документами.

Подготовка исходных данных для оценки параметров пожаровзрывоопасности при авариях и пожарах на наружных технологических установках.

Анализ пожарной опасности и защиты технологического процесса объекта защиты как основа для разработки перечня пожароопасных ситуаций.

Процедура разработка сценариев возникновения и развития пожароопасных ситуаций и построения логического дерева событий.

Параметры зоны взрывоопасных концентраций и зоны поражения высокотемпературными продуктами сгорания газопаровоздушной смеси в открытом пространстве.

Параметры зоны поражения волной давления при сгорании газо-, паро- или пылевоздушного облака в открытом пространстве.

Детерминированная оценка возможности поражения человека волной давления при сгорании горючего облака в открытом пространстве. Параметры зоны поражения тепловым излучением пожара пролива пожароопасной жидкости или сжиженного горючего газа.

Детерминированная оценка возможности поражения человека тепловым излучением пожара пролива.

Параметры зоны поражения тепловым излучением огненного шара и детерминированная оценка возможности поражения человека тепловым излучением огненного шара.

Параметры зоны поражения волной давления при взрыве аппарата с перегретой жидкостью или сжиженным газом в очаге пожара.

### **Тема 3.2. Классификация помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности (2 часа)**

Назначение системы классификации помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.

Классификация категорий помещений и зданий и их характеристика.

Критерии категорирования помещений и их количественная оценка.  
Выбор и обоснование расчетного варианта.

Определение категории взрывопожарной и пожарной опасности помещения и здания (пожарного отсека).

### **Тема 3.3. Классификация наружных установок по пожарной опасности (2 часа)**

Назначение системы классификации наружных установок по пожарной опасности.

Классификация категорий наружных установок и их характеристика.

Критерии пожарной опасности наружных установок и их количественная оценка. Выбор и обоснование расчетного варианта.

Определение категории пожарной опасности наружной установки.

## **РАЗДЕЛ 4. ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ И СПОСОБЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТИПОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

### **Тема 4.1. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов транспортировки и хранения горючих веществ и материалов (2 часа)**

Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов транспортировки горючих веществ по магистральным и технологическим трубопроводам.

Пожарная опасность процессов перекачки горючих жидкостей насосами и способы обеспечения пожарной безопасности.

Пожарная опасность процессов сжатия горючих газов компрессорами и способы обеспечения пожарной безопасности.

Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов транспортировки и хранения твердых горючих материалов.

**Тема 4.2. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов механической обработки и переработки твердых горючих веществ и материалов (2 часа)**

Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов механической обработки металлов.

Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов механической обработки древесины и пластмасс.

Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов переработки твердых материалов.

Пожарная опасность систем улавливания пыли и технические решения по их противопожарной защите.

**Тема 4.3. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов нагревания и охлаждения горючих веществ (2 часа)**

Способы нагревания и охлаждения горючих веществ.

Пожарная опасность процессов нагревания водяным паром и горячими продуктами производства и способы обеспечения пожарной безопасности.

Пожарная опасность процессов нагревания пламенем и топочными газами и способы обеспечения пожарной безопасности.

Особенности пожарной опасности процессов нагревания высокотемпературными теплоносителями и способы обеспечения пожарной безопасности.

Пожарная опасность аппаратов воздушного охлаждения и способы обеспечения пожарной безопасности.

#### **Тема 4.4. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов ректификации пожароопасных жидкостей (2 часа)**

Сущность процессов ректификации пожароопасных жидкостей.

Аппараты для проведения процессов ректификации пожароопасных жидкостей.

Пожарная опасность процессов ректификации пожароопасных жидкостей и способы обеспечения пожарной безопасности.

#### **Тема 4.5. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов сорбции горючих паров и газов (2 часа)**

Виды сорбционных процессов.

Процессы абсорбции: их сущность, область применения. Аппараты для проведения процессов абсорбции. Пожарная опасность процессов абсорбции и способы обеспечения пожарной безопасности.

Процессы адсорбции: их сущность, область применения, основные виды адсорбентов. Аппараты для проведения процессов адсорбции. Пожарная опасность процессов адсорбции и способы обеспечения пожарной безопасности.

#### **Тема 4.6. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов окраски (2 часа)**

Лакокрасочные материалы и способы окраски изделий.

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

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

#### **Тема 4.7. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов сушки (2 часа)**

Тепловая сушка материалов: сущность, кинетические закономерности процесса сушки. Классификация сушилок и их основные типы.

Пожарная опасность конвективной сушки твердых горючих материалов и окрашенных изделий и способы обеспечения пожарной безопасности. Особенности пожарной опасности конвективных сушилок при сушке измельченных и порошкообразных материалов и способы обеспечения пожарной безопасности.

Пожарная опасность терморadiационных сушилок и способы обеспечения пожарной безопасности.

Пожарная опасность высокочастотных и контактных сушилок и способы обеспечения пожарной безопасности.

#### **Тема 4.8. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности химических процессов (2 часа)**

Классификация химических процессов и химических реакторов.

Экзотермические химические процессы: процессы гидрирования и полимеризации, оборудование для их проведения, пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности.

Эндотермические химические процессы: процессы крекинга и пиролиза, оборудование для их проведения, пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности.

### **РАЗДЕЛ 5. ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВ ТРЕБОВАНИЯМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

### **Тема 5.1. Оценка соответствия технологического оборудования предприятий энергетического комплекса требованиям пожарной безопасности (2 часа)**

Система нормативных документов по обеспечению пожарной безопасности технологических процессов на предприятиях энергетического комплекса.

Характеристика основных технологических процессов получения электроэнергии при сжигании природного топлива (угля, торфа, газа). Особенности обеспечения пожарной безопасности при эксплуатации ТЭС.

Характеристика основных технологических процессов получения электроэнергии на атомных электростанциях. Особенности обеспечения пожарной безопасности при эксплуатации АЭС.

Характеристика основных технологических процессов получения электроэнергии на гидроэлектростанциях. Особенности обеспечения пожарной безопасности при эксплуатации ГЭС.

### **Тема 5.2. Оценка соответствия технологического оборудования предприятий черной и цветной металлургии требованиям пожарной безопасности (2 часа)**

Характеристика основных технологических процессов в черной и цветной металлургии: от добычи и подготовки сырья, топлива, вспомогательных материалов до выпуска проката с изделиями дальнейшего передела.

Виды технологических процессов: добыча, обогащение и агломерация железных, марганцевых и хромитовых руд; производство чугуна, доменных ферросплавов, стали и проката; производство электроферросплавов; вторичный передел черных сплавов; коксования угля; производство огнеупоров; добыча вспомогательных материалов (флюсовых известняков, магнезита и др.); выпуск металлургических изделий производственного назначения.

Система нормативных документов по обеспечению пожарной безопасности технологических процессов на металлургических предприятиях.

### **Тема 5.3. Оценка соответствия технологического оборудования предприятий химической промышленности требованиям пожарной безопасности (2 часа)**

Ответственность и обязанности руководителей предприятий и организаций по обеспечению пожарной безопасности

Оценка пожарной безопасности химических процессов. Процессы нагревания горючих веществ в печах и установках с огневым обогревом. Процессы нагревания и охлаждения горючих веществ в рекуперативных аппаратах (теплообменниках, холодильниках). Обогрев горючих веществ высокотемпературными органическими теплоносителями (ВОТ)

Обогрев электрическим током. Химические процессы и реакторы. Процессы ректификации горючих растворов и абсорбции горючих смесей. Процессы адсорбции при улавливании горючих растворителей. Процессы разделения горючих суспензий и эмульсий. Процессы очистки горючих газов от твердых веществ. Процессы сушки. Процессы измельчения и разлома. Процессы сжатия горючих газов. Компрессоры и компрессорные станции. Процессы транспортирования горючих жидкостей. Насосы и насосные станции. Технологические трубопроводы с горючими жидкостями и газами. Процессы транспортирования твердых измельченных материалов.

Склады легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Хранение сжиженных горючих газов. Хранение горючих газов в газгольдерах. Хранение горючих газов в баллонах. Хранение волокнистых материалов. Хранение горючих порошков и измельченной продукции. Склады смешанного хранения химических веществ.

### **Тема 5.4. Оценка соответствия технологического оборудования производственного предприятия требованиям пожарной безопасности (2 часа)**

Понятие о производственном процессе. Основной частью производственного процесса являются технологические процессы. В ходе реализации

технологических процессов происходит изменение геометрических форм, размеров и физико-химических свойств предметов труда.

Наряду с технологическими производственный процесс включает также и нетехнологические процессы, которые не имеют своей целью изменение геометрических форм, размеров или физико-химических свойств предметов труда или проверку их качества. К таким процессам относятся транспортные, складские, погрузочно-разгрузочные, комплектовочные и некоторые другие операции и процессы.

В производственном процессе трудовые процессы сочетаются с естественными, в которых изменение предметов труда происходит под влиянием сил природы без участия человека (например, сушка окрашенных деталей на воздухе, охлаждение отливок, старение литых деталей и т. д.).

Разновидности производственных процессов. По своему назначению и роли в производстве процессы подразделяются на основные, вспомогательные и обслуживающие.

Основными называются производственные процессы, в ходе которых осуществляется изготовление основной продукции, выпускаемой предприятием. Результатом основных процессов в машиностроении являются выпуск машин, аппаратов и приборов, составляющих производственную программу предприятия и соответствующих его специализации, а также изготовление запасных частей к ним для поставки потребителю.

К вспомогательным относятся процессы, обеспечивающие бесперебойное протекание основных процессов. Их результатом является продукция, используемая на самом предприятии. Вспомогательными являются процессы по ремонту оборудования, изготовлению оснастки, выработка пара и сжатого воздуха и т. д.

Обслуживающими называются процессы, в ходе реализации которых выполняются услуги, необходимые для нормального функционирования и основных, и вспомогательных процессов. К ним относятся, например, про-

цессы транспортировки, складирования, подбора и комплектования деталей и т. д.

В современных условиях, особенно в автоматизированном производстве, наблюдается тенденция к интеграции основных и обслуживающих процессов. Так, в гибких автоматизированных комплексах объединены в единый процесс основные, комплектовочные, складские и транспортные операции.

Совокупность основных процессов образует основное производство. На предприятиях машиностроения основное производство состоит из трех стадий: заготовительной, обрабатывающей и сборочной. Стадией производственного процесса называется комплекс процессов и работ, выполнение которых характеризует завершение определенной части производственного процесса и связано с переходом предмета труда из одного качественного состояния в другое.

К заготовительной стадии относятся процессы получения заготовок — резка материалов, литье, штамповка. Обрабатывающая стадия включает процессы превращения заготовок в готовые детали: механическую обработку, термообработку, покраску и гальванические покрытия и т. д. Сборочная стадия — заключительная часть производственного процесса. В нее входят сборка узлов и готовых изделий, регулировка и отладка машин и приборов, их испытания.

Состав и взаимные связи основных, вспомогательных и обслуживающих процессов образуют структуру производственного процесса.

Система нормативных документов по обеспечению пожарной безопасности технологических процессов на производственных предприятиях.

### **Тема 5.5. Оценка соответствия технологического оборудования предприятий нефтегазового комплекса требованиям пожарной безопасности (2 часа)**

Характеристика предприятий нефтегазового комплекса. Основные требования пожарной безопасности при бурении, освоении, испытании и экс-

плуатации скважин, промыслово-геофизических работах, текущем и капитальном ремонте скважин, интенсификации добычи газа, нефти, сборе, подготовке, хранении и транспортировании нефти и нефтяного газа, эксплуатации электротехнических установок.

Характеристика средств пожаротушения, средств связи и сигнализации. Разделы технологической проектной документации, подлежащие рассмотрению при оценке соответствия технологических решений требованиям пожарной безопасности.

Вопросы, подлежащие рассмотрению при проведении оценки соответствия технологической проектной документации предприятий нефтегазового комплекса требованиям пожарной безопасности.

Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности.

### **Тема 5.6. Оценка соответствия технологического оборудования предприятий деревообрабатывающей промышленности требованиям пожарной безопасности (2 часа)**

Основные технологические процессы на предприятиях лесной промышленности. Склады сырья. Виды материалов, их качество, размеры, методы хранения и требования к условиям хранения древесных материалов. Транспортировка древесных материалов и применяемые при этом транспортные средства. Погрузочно-разгрузочные механизмы, правила техники безопасности при работе на складе сырья. Входной контроль сырья. Стоимость доставки и хранения сырья, рационализация работ на складе сырья и материалов.

Сушильное отделение. Типы и техническая характеристика сушильных камер: размеры, производительность, расход пара, режимы сушки для различных пород и сечений. Укладка пиломатериалов, порядок загрузки в камеры и выгрузки высушенного материала, выдержка в помещении для остывания.

Управление процессом сушки по заданным режимам, средства управления и их характеристика. Начальная и конечная влажность, контроль влажности материала во время его высушивания. Виды брака при сушке древесины и причины его появления. Стоимость сушки по статьям затрат. Расположение сушильных камер относительно склада сырья и раскройного цеха. Техника безопасности при сушке древесины.

Раскройный участок. Виды раскраиваемых материалов, схемы раскроя, применяемое оборудование, режимы, организация рабочих мест при раскрое. Организация поточности при выполнении технологических операций раскроя. Методы рационального раскроя пиломатериалов и мероприятия по повышению полезного выхода заготовок из пиломатериалов: разметка, предварительная обработка, склеивание заготовок по длине и ширине.

Правила пожарной безопасности в лесной промышленности.

### **Тема 5.7. Оценка соответствия технологического оборудования предприятий коммунального хозяйства требованиям пожарной безопасности. (1 час)**

Анализ состояния пожарной безопасности на предприятиях ЖКХ (по результатам проверок). Техническое регулирование пожарной безопасности на объектах градостроительной деятельности.

Разработка проектов мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на объектах ЖКХ. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности при эксплуатации электрооборудования в жилых зданиях и на предприятиях ЖКХ. Опыт ОАО «Примводоканал» в вопросах обеспечения пожарной безопасности на предприятии.

### **Тема 5.8. Оценка соответствия технологического оборудования сельскохозяйственных предприятий требованиям пожарной безопасности (1 час)**

До начала уборки урожая все задействованные в ней лица должны пройти противопожарный инструктаж, а уборочные агрегаты и автомобили должны быть оснащены первичными средствами пожаротушения (комбайны всех типов и тракторы - двумя огнетушителями, двумя штыковыми лопатами), оборудованы исправными искрогасителями и иметь отрегулированные системы питания, зажигания и смазки.

Копны скошенной травы на полосах отчуждения железных и шоссейных дорог должны размещаться на расстоянии не менее 30 м от хлебных массивов. Перед созреванием колосовых культур хлебные поля в местах их прилегания к лесным и торфяным массивам, степной полосе, автомобильным и железным дорогам должны быть обкошены и опажены полосой шириной не менее 4 м.

Поля зерновых культур перед началом уборки урожая должны быть разбиты на участки площадью не более 50 га. Между участками должны быть сделаны прокосы шириной не менее 8 м с последующей их пропашкой шириной не менее 4 м. Скошенные зерновые культуры с прокосов должны быть убраны до начала уборочных работ. Временные полевые станы необходимо располагать не ближе 100 м от хлебных массивов, токов. Площадки полевых станов и зернотока должны быть опажены полосой шириной не менее 4 м. При проведении уборочных работ на хлебных массивах площадью более 25 га на расстоянии не более 1000 м от них должен размещаться готовый к работе трактор с навесным плугом для опашки возможного очага пожара.

Запрещается сжигание стерни, пожнивных остатков и разведение костров на полях в период заготовки кормов и уборки зерновых культур. Зернотока должны располагаться от зданий и сооружений не ближе 50 м, а от хлебных массивов - 100 м. В период уборки зерновых культур и заготовки кормов запрещается: работа тракторов, самоходных шасси и автомобилей без капотов или с открытыми капотами; выжигание пыли в радиаторах двигателей; заправка автомашин в ночное время в полевых условиях без освещения места заправки светом фар.

Радиаторы двигателей, валы битеров, соломонабивателей, транспортеров и подборщиков, шнеки и другие узлы и детали уборочных машин должны своевременно очищаться от пыли, соломы и зерна.

### **Тема 5.9 Деловая игра «Проверка соответствия технологии и оборудования пожаровзрывоопасных производств требованиям пожарной безопасности»**

Система нормативных документов по обеспечению пожарной безопасности технологических процессов на предприятиях.

Разделы технологической проектной документации, подлежащие рассмотрению при оценке соответствия технологических решений требованиям пожарной безопасности.

Вопросы, подлежащие рассмотрению при проведении оценки соответствия технологической проектной документации требованиям пожарной безопасности.

Методика разработка анкеты оценки соответствия технологических решений требованиям пожарной безопасности.

Задачи, решаемые при проведении оценки соответствия технологического оборудования требованиям пожарной безопасности.

Методика разработка анкеты оценки соответствия технологического оборудования требованиям пожарной безопасности.

## II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Практические занятия (36 час.)

**Занятие 1.** Пожарная опасность среды внутри технологического оборудования и меры профилактики. Классификация помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности (2 часа).

Условия существования пожарной опасности оборудования с ЛВЖ и ГЖ, горючими газами и пылями. Рабочие температуры и концентрации. Их определение. Температурные и концентрационные пределы распространения пламени. Оценка пожаровзрывобезопасности среды внутри технологического оборудования. Меры профилактики. Особенности пожарной опасности при пуске и остановке технологического оборудования.

**Занятие 2.** Пожарная опасность среды в зоне выхода горючих веществ из нормально работающих технологических аппаратов и меры профилактики (2 часа).

Причины и пожарная опасность выхода горючих веществ из нормально работающего технологического оборудования. Определение размеров зон паровоздушного объема и взрывоопасных концентраций. Способы снижения пожарной опасности аппаратов с открытой поверхностью испарения.

Опасность аппаратов с ЛВЖ и ГЖ, имеющих дыхательные устройства. Большие и малые “дыхания”. Их пожарная опасность. Определение количества выбрасываемых паров. Способы снижения пожарной опасности аппаратов с дыхательными устройствами. Эксплуатация аппаратов с дыхательными устройствами как яркий пример взаимосвязи проблем экономики, пожарной безопасности и охраны окружающей среды.

Пожарная опасность аппаратов периодического действия. Определение количества веществ, выходящих наружу. Меры пожарной профилактики.

Пожарная опасность выхода горючих пылей из технологических аппаратов. Определение количества пыли. Мероприятия, направленные на уменьшение выхода пыли из оборудования.

**Занятие 3.** Пожарная опасность среды в зоне выхода горючих веществ из поврежденного технологического оборудования и меры профилактики(2 часа).

Причины и пожарная опасность выхода горючих веществ из нормально работающего технологического оборудования. Определение размеров зон паровоздушного объема и взрывоопасных концентраций. Способы снижения пожарной опасности аппаратов с открытой поверхностью испарения.

Опасность аппаратов с ЛВЖ и ГЖ, имеющих дыхательные устройства. Большие и малые “дыхания”. Их пожарная опасность. Определение количества выбрасываемых паров. Способы снижения пожарной опасности аппаратов с дыхательными устройствами. Эксплуатация аппаратов с дыхательными устройствами как яркий пример взаимосвязи проблем экономики, пожарной безопасности и охраны окружающей среды.

**Занятие 4.** Производственные источники зажигания (2 часа).

Понятие источника зажигания. Классификация производственных источников. Пламя, искры, раскаленные поверхности топок, двигателей, аппаратов как источников зажигания. Искрогасители и искроуловители, их устройство и принцип действия. Способы защиты разогретых поверхностей от контакта с горючими веществами.

Тепловое проявление механической энергии. Искры удара и трения. Их опасность в различных горючих средах. Меры профилактики.

Тепловое проявление химических реакций. Самовоспламенение и самовозгорание веществ. Условия теплового самовозгорания. Воспламенение веществ при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом, в процессе обработки, транспортировки и хранения. Меры профилактики.

Тепловое проявление электрической энергии. Пожарная опасность и меры профилактики.

Пожарная опасность огневых ремонтных работ.

**Занятие 5.** Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности (2 часа).

Роль и значение системы классификации помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. Историческое развитие системы категорирования. Характеристика категорий А, Б, В, Г и Д. Основные принципы и положения, заложенные в действующую нормативную систему категорирования. Методика расчета критериев взрывопожарной опасности помещений с горючими газами, парами, пылями. Категорирование производственных зданий. Достоинства и недостатки существующей системы категорирования.

**Занятие 6.** Определение категорий наружных установок по пожарной опасности (2 часа).

Роль и значение категорирования наружных установок по пожарной опасности. Система категорирования. Характеристика категорий  $A_n$ ,  $B_n$ ,  $V_n$ ,  $G_n$  и  $D_n$ . Основные принципы и положения, заложенные в действующую нормативную систему категорирования наружных установок по пожарной опасности. Методика расчета критериев пожарной опасности наружных установок.

**Занятие 7.** Определение категорий взрывоопасности технологических блоков (2 часа).

Понятия энергетического потенциала взрывоопасности технологического блока, категории взрывоопасности, аварийной разгерметизации блока. Методика определения категории взрывоопасности технологического блока.

Методика расчета относительного энергетического потенциала взрывоопасности и массы горючего, приведенной к единой удельной энергии сго-

рания. Влияние категории взрывоопасности на системы противоаварийной и противовзрывной защиты технологического блока.

**Занятие 8.** Предупреждение распространения пожара путем ограничения количества горючих веществ и материалов в производстве (2 часа).

Особенности распространения пожара на объектах народного хозяйства. Причины перерастания начавшегося пожара в крупный пожар. Решения, позволяющие уменьшить количество горючих веществ и материалов на производстве при проектировании и эксплуатации технологического оборудования.

Эвакуация горючих веществ и материалов в случае аварии или пожара. Аварийный слив ЛВЖ и ГЖ. Метод расчета самотечного слива и слива под избыточным давлением. Аварийный выпуск горючих газов и паров. Метод расчета режима истечения. Меры профилактики систем аварийных сливов и выпусков

**Занятие 9.** Предупреждение распространения пожара по производственным коммуникациям (2 часа).

Пути распространения пожара по производственным коммуникациям. Огнезадерживающие устройства на технологическом оборудовании. Сухие огнепреградители. Сущность защитного действия. Определение критического диаметра канала. Схемы устройства, требования к размещению и эксплуатации.

Жидкостные огнепреградители (гидравлические затворы). Сущность защитного действия. Схемы устройства, область применения, особенности использования на газовых и жидкостных линиях. Огнепреграждающие устройства, устанавливаемые в траншеях, лотках, тоннелях.

Огнезащита воздухопроводов автоматическими задвижками и заслонками. Огнезащитные устройства на линиях, по которым транспортируются измельченные вещества и материалы.

**Занятие 10.** Предупреждение распространения пожара при взрыве технологического оборудования (2 часа).

Авария на технологическом оборудовании как одна из причин возникновения пожара. Аварийное отключение аппаратов и трубопроводов. Защитные устройства, ограничивающие растекание горючих жидкостей при пожарах. Способы защиты технологического оборудования от разрушения при взрыве. Мембранные предохранительные клапаны. Их устройство, принцип действия, расчет диаметра и толщины мембраны. Активные методы защиты аппаратов от взрывов (системы мгновенного подавления химической реакции взрыва).

**Занятие 11.** Пожарная безопасность процессов механической обработки твердых веществ и материалов (2 часа).

Пожарная опасность и противопожарная защита процессов механической обработки металлов. Меры профилактики.

Пожарная опасность и противопожарная защита процессов механической обработки пластмасс (гранулирование, горючее формование, литье, резание). Меры профилактики.

Пожарная опасность процессов механической обработки древесины (резание, строгание, шлифовка), механизированные системы сбора и удаления отходов обработки древесины как источники возникновения пожара. Меры профилактики.

Пожарная опасность процессов дробления и измельчения твердых веществ (дробилки, мельницы, дезинтеграторы и др.). Меры профилактики.

**Занятие 12.** Пожарная безопасность процессов транспортировки и хранения веществ и материалов (2 часа).

Пожарная опасность и противопожарная защита процессов транспортировки горючих жидкостей и газов. Меры пожарной профилактики.

Магистральные трубопроводы для транспортировки горючих жидкостей и газов, а также резервуары больших объемов как особо опасные источники возникновения пожаров и взрывов. Меры пожарной профилактики.

Пожарная опасность насосов для перекачки ЛВЖ и ГЖ. Меры пожарной профилактики.

Пожарная опасность устройств для передавливания жидкостей сжатыми газами. Меры пожарной профилактики.

Пожарная опасность компрессоров и компрессорных станций. Пожарная профилактика.

Хранилища сжатых и сжиженных газов как источники возникновения пожаров. Меры пожарной профилактики.

Пожарная опасность систем пневматической транспортировки измельченных горючих веществ и материалов. Меры пожарной профилактики.

### **Занятие 13.** Пожарная безопасность процессов нагревания (2 часа).

Пожарная опасность и противопожарная защита процессов нагревания горючих веществ и материалов. Пожарная опасность и профилактика нагревания острым и глухим водяным паром. Теплообменники, их пожарная опасность и меры профилактики.

Пожарная опасность нагревания горючих веществ пламенем и топочными газами. Трубчатые технологические печи, их пожарная опасность, меры профилактики. Пожарная профилактика теплопроизводящих установок, используемых в сельскохозяйственном производстве.

Нагревание высокотемпературными теплоносителями. Меры пожарной профилактики при нагревании ими.

### **Занятие 14.** Пожарная безопасность процессов ректификации (2 часа).

Пожарная опасность и противопожарная защита процессов ректификации. Особенности пожарной опасности непрерывно действующей ректификационной установки. Пожарная профилактика процесса ректификации: при нарушении материального баланса, при увлечении гидравлических сопро-

тивлений, при нарушении процесса конденсации пара, при попадании жидкости с низкой температурой кипения, при высоких температурах, химическом и механическом износе материала и вакуумных и низкотемпературных колоннах.

**Занятие 15.** Пожарная безопасность процессов сорбции (2 часа).

Пожарная опасность и противопожарная защита процессов сорбции. Опасность образования горючих смесей в насадочных и тарельчатых абсорберах. Меры профилактики.

Пожарная опасность процессов адсорбции: горючесть адсорбентов, опасность образования горючих концентраций в адсорберах. Меры профилактики.

Пожарная опасность рекуперации. Меры пожарной профилактики. Значение технологии рекуперации в проблемах экономики и охраны окружающей среды.

**Занятие 16.** Пожарная безопасность процессов окраски (2 часа).

Пожарная опасность и противопожарная защита процессов окраски. Лакокрасочные материалы. Особенности пожарной опасности окраски кистью, распылением под высоким давлением, окунанием, обливанием, в электрическом поле высокого напряжения. Меры профилактики. Расчетные методы определения концентраций паров растворителей. Вопросы экологической безопасности.

**Занятие 17.** Пожарная безопасность процессов сушки (2 часа).

Пожарная опасность и противопожарная защита процессов сушки. Виды сушек. Расчетные методы определения концентраций горючих веществ в сушилках. Меры профилактики.

**Занятие 18.** Пожарная безопасность химических процессов (2 часа).

Пожарная опасность и противопожарная защита химических процессов. Пожарная опасность основных экзотермических процессов - гидрирования, гидрохлорирования, полимеризации. Меры профилактики.

Пожарная опасность основных эндотермических процессов - пиролиза, крекинга, дегидрирования. Меры профилактики.

Пожарная опасность химических реакторов - аппаратов для проведения экзотермических и эндотермических реакций. Меры пожарной профилактики.

### **Лабораторные работы (18 часов)**

**Лабораторная работа №1.** Исследование процесса насыщения свободного объема аппарата парами горючей жидкости (6 часов).

**Лабораторная работа № 2.** Исследование пожарной опасности повышения давления в нагреваемом аппарате, заполненном горючей жидкостью (4 часа).

**Лабораторная работа № 3.** Исследование пожарной опасности аппаратов с обводненным нефтепродуктом (4 часа).

**Лабораторная работа № 4.** Оценка пожарной опасности автономного узла трения (4 часа).

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Безопасность технологических процессов» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций			Оценочные средства	
					текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 2, 3, 4, 5, 6, 7	<b>ПК-22</b> способность прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках	знает	механизм горения и роль поддерживающих факторов пожара; классификацию, механизм действия и способы применения огнетушащих средств с целью научно обоснованного проведения их выбора для тушения пожара	УО-1, ПР-1, ПР-4	Вопросы к экзамену № 2-5, 6-9, 10-12, 13-15, 16-22 Практ. раб. № 1-3
умеет	расчетными и экспериментальными методами провести оценку пожарной опасности веществ и материалов;					
владеет	Методами анализа и прогноза условий развития и прекращения пожара.					
2	Тема 4, 5, 6, 7	<b>ПК-23</b> способность прогнозировать поведение технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами в условиях пожара	знает	устройство и особенности пожарной опасности при эксплуатации технологического оборудования, используемого для обработки, переработки и хранения пожаровзрывоопасных веществ и материалов;	УО-1, ПР-1, ПР-4	Вопросы к экзамену № 2-5, 6-9, 10-12, 13-15, 16-22 Практ. раб. № 1-3
умеет	обосновывать расчетами инженерно-технические решения по обеспечению пожарной безопасности технологического оборудования и производственных процессов;					
владеет	навыками анализа пожарной опасности технологических процессов и оборудования пожаровзрывоопасных производств;					

3	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	<b>ПК-24</b> способность использовать знания способов предотвращения аварии и распространения пожара на производственных объектах	знает	методы анализа пожарной опасности технологического оборудования и производственных процессов, принципы и способы обеспечения их пожарной безопасности;	УО-1, ПР-1, ПР-4	Вопросы к экзамену № 2-5, 6-9, 10-12, 13-15, 16-22 Практ. раб. № 1-3
			умеет	прогнозировать возможность развития аварий и пожаров на производстве, с учетом свойств среды и технологических параметров процессов, протекающих в оборудовании;		
			владеет	разработки инженерных и организационных решений по обеспечению пожарной безопасности технологии производств;		
4	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	<b>ПК-57</b> способность подготавливать материалы для направления их в другие надзорные органы	знает	формы документов, направляемые в другие надзорные органы	УО-1, ПР-1, ПР-4	Вопросы к экзамену № 2-5, 6-9, 10-12, 13-15, 16-22 Практ. раб. № 1-3
			умеет	проводить учет и анализ пожаров		
			владеет	навыками составления заключений, направляемых в другие надзорные органы		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература** (электронные)

1. Собурь С.В. Пожарная безопасность организаций нефтегазохимического комплекса. Часть 1 [Электронный ресурс]:

справочник/ Собоурь С.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ПожКнига, 2011.— 264 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13357.html>.—ЭБС «IPRbooks»

2. Собоурь С.В. Пожарная безопасность промпредприятий [Электронный ресурс]: справочник/ Собоурь С.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ПожКнига, 2011.— 144 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13359.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Собоурь С.В. Пожарная безопасность объектов Росатома [Электронный ресурс]: справочник/ Собоурь С.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ПожКнига, 2015.— 330 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/38568.html>. ЭБС «IPRbooks»

### Дополнительная литература

*(электронные издания)*

1. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. И. Иванов, А. С. Голик, А. С. Мамонтов, Д. А. Бесперстов ; под ред. А. С. Голик. Электрон. текстовые данные. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2011. — 242 с. Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/14384.html>

2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ (с изменениями на 3 июля 2016 года) [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2016. — 128 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104513>. — Загл. с экрана.

3. Правила противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс] / ред. В. В. Дрозд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, Альвис, 2012. — 120 с. — 978-5-904098-28-5.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104513>. — Загл. с экрана.

### Нормативно-правовые материалы

Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям: СП 4.13130.2013: свод правил. – М.: РГ-Пресс, 2014, 177 с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:812883&theme=FEFU>

НБ ДВФУ – 2 экз.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий

<http://www.mchs.gov.ru/>

Актуализированный фонд нормативных документов по пожарной безопасности <http://yuschenko.pro/nsis/>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Видеосистема для демонстрации слайдов с помощью программного приложения Microsoft Power Point.

Информационные справочные системы, возможности которых студенты могут свободно использовать:

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;

Электронно-библиотечная система Znanium.com НИЦ "ИНФРА-М"  
<http://znanium.com/>

Электронная библиотека "Консультант студента" КОНСУЛЬТАНТ  
СТУДЕНТА - электронная библиотека технического вуза.  
<http://www.studentlibrary.ru/>

Электронно - библиотечная система образовательных и просветительских изданий в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. <http://www.iqlib.ru>

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека - onlaine». [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры БЧС и ЗОС, Ауд. Е720, 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Office Professional Plus 2010 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор;</li> </ul>

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т. п.

Подготовку к каждому практическому занятию должна начинаться с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала.

Целью проведения лабораторных занятий является:

- привитие навыков практического использования теоретических положений, с которыми студенты знакомятся на лекциях и в ходе самостоятельной работы;

- привитие навыков работы с современными исследовательскими приборами и оборудованием;

- обучение математическим методам обработки результатов экспериментов.

Готовясь к лабораторным занятиям, студенты должны помнить следующее:

- теоретическая подготовка к лабораторной работе, а также подготовка отчета по ней должны проводиться заранее (дома), так как время занятий ограничено и предназначено в основном для монтажа установки, проведения измерений и обработки их результатов;

- при подготовке к занятиям нужно в первую очередь внимательно прочитать описание соответствующей лабораторной работы и понять: ее цель; основные теоретические положения, которые являются основой проводимых измерений; устройство экспериментальной установки; план проведения эксперимента. При необходимости следует повторить по конспекту или учебнику материал тех лекций, которые так или иначе связаны с темой лабораторной работы.

Результатом лабораторной работы является написание отчета

Отчет должен содержать:

- цель работы;

- оборудование;

- метод измерения;

- описание экспериментальной установки (нужно схематически нарисовать установку) с перечислением используемых в эксперименте приборов и указанием их класса точности (если он имеется);

- таблицы для записи результатов измерений;

- формулы, необходимые для вычислений, и сами вычисления искомых величин и расчеты их погрешностей;

- ответы на контрольные вопросы со списком использованных литературных или других источников;

- **ВЫВОДЫ.**

Плановое аудиторное выполнение лабораторной работы начинается с проверки теоретических знаний в виде опроса ответов на контрольные вопросы. По итогам опроса преподаватель проставляет отметку о допуске к выполнению лабораторной работы.

Подготовка к семинарскому занятию включает два этапа. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или реферативному сообщению, Вы можете обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

### **Рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т. е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада.

### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

### **1. Аудиторный фонд ДВФУ**

Мультимедийная аудитория (зал), вместимостью не 80 человек. (Аудиторный фонд ДВФУ). Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов Мультимедийная аудитория:

Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м<sup>2</sup>, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)..

Комплект презентационного оборудования: мультимедийный проектор, автоматизированный проекционный экран, акустическая система, а также интерактивная трибуна преподавателя. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов.

### **1. Доступ в сеть ДВФУ, Интернет.**

2. Персональные компьютеры для каждого студента с установленным программным обеспечением семейства MS.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Пожарная безопасность технологических процессов»**

**Направление подготовки 20.05.05 Пожарная безопасность**

**Образовательная программа «Профилактика и тушение природных пожаров»**

**Форма подготовки (очная)**

**Владивосток  
2014**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-5 неделя	Обзорная работа с использованием Интернет-ресурсов	4,5 часа	Доклад
2	6-11 неделя	Обзорная работа с использованием Интернет-ресурсов	4,5 часа	Доклад

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативно-правовых актов (в т. ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовка к лабораторным работам
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;

### Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопро-

сам, выносимым на семинар, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или реферативному сообщению, можно обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

**Контрольные работы** – программой не предусмотрены.

### **Методические указания к выполнению реферата**

#### **Цели и задачи реферата**

Написание рефератов способствует закреплению и углублению знаний, а также выработке навыков научного исследования, творческого мышления, умения самостоятельно решать поставленные перед магистрантом задачи. Выполнение работы позволит углубить уровень знания исследуемой проблемы.

В работе необходимо четко выразить новизну исследования, актуальность приводимого материала, дать соответствующие выводы и рекомендации.

*Целями* написания реферата являются:

развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современного законодательства;

развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;

развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

*Задачами* написания реферата являются:

научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет свой реферат;

научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;

подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;

помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;

уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

### **Основные требования к содержанию реферата**

Существует определенная форма, которой должен следовать студент, выполняющий работу. Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выведением выводов по теме.

Работа имеет титульный лист, на котором на верхней части пишется название учебного заведения, кафедры, имя, отчество и фамилия студента, курс, группа, наименование образовательной программы, затем посередине название темы исследования, с правой стороны фамилия и инициалы, а также ученая степень и звание научного руководителя. Внизу — город и год написания работы.

Работа состоит из введения, глав, раскрывающих тематику выбранного сообщения, заключение и список использованной литературы.

Во введении студент четко обосновывает выбор темы, степень ее разработанности и актуальность исследования.

В каждой главе студент делает анализ используемых источников и отражает собственную точку зрения по исследуемой проблеме. В конце главы даются выводы. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает разделение на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст.

Заключение предполагает выводы по исследуемой проблеме, сделанные из основного текста.

При написании работы обязательны ссылки на используемые источники, нормативно-правовые акты (законы, приказы, ...), что придает работе научно-исследовательский характер. Работа требует также знакомства с периодической печатью, которая отражает актуальную информацию по теме.

Объем рефератов в пределах печатного листа (10 — 15 страниц машинописного текста: шрифт Times New Roman, размер шрифта -14, межстрочный интервал – полуторный; поля: левое — 3см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее — 1,5см. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

### **Порядок сдачи реферата и его оценка**

Реферат пишется студентами в течение 14 недель, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, согласно рейтинг-плану дисциплины. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

### **Темы рефератов**

1. Причины пожаров.
2. Пожарная опасность веществ.

3. Показатели пожароопасности жидкостей. Защита от образования горючей среды внутри резервуаров и емкостей.
4. Понятие горения и взрыва.
5. Зависимость теплового эффекта от температуры.
6. Анализ зависимости скорости горения от скорости продувки воздуха и от температуры.
7. Безопасные температурные условия хранения. Ликвидация паровоздушного пространства.
8. Нормирование и регламентация размеров зон пожароопасных концентраций.
9. Общая схема анализа возникновения и развития взрывных явлений.
10. Ударная волна и детонация.
11. Расчет избыточного давления во фронте ударной волны при взрывах ГВС и ПВС. Порядок расчета последствий взрывов ГВС и ПВС.
12. Определение расстояний, безопасных по действию ударной воздушной волны при взрывах.
13. Меры безопасности при производстве ЛВЖ.
14. Расчет избыточного давления во фронте ударной волны при взрывах ГВС и ПВС.
15. Технологические мероприятия по защите оборудования и конструкций.
16. Определение расстояний, безопасных по действию ударной воздушной волны при взрывах.
17. Определение сейсмически безопасных расстояний при взрывах.
18. Определение расстояний, безопасных по действию ядовитых газов при взрыве зарядов.
19. Определение безопасных расстояний по передаче детонации.
20. Молниезащитные устройства, конструктивное выполнение молниеотводов.

21. Проверка молниезащиты складов. Порядок охраны складов. Меры безопасности при хранении.

### **Курсовая работа**

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

### **Тематика курсовых работ**

2. Теоретические основы технологии пожаровзрывоопасных производств.
3. Общие сведения о технологическом оборудовании пожаровзрывоопасных производств.
4. Источники информации о технологии, технологическом оборудовании и размещении горючих веществ и материалов на производстве.
5. Оценка пожаровзрывоопасности среды внутри технологического оборудования с горючими веществами и материалами и способы обеспечения пожарной безопасности.
6. Оценка пожаровзрывоопасности среды снаружи нормально работающего технологического оборудования и способы обеспечения пожарной безопасности.
7. Причины повреждения технологического оборудования и способы обеспечения пожарной безопасности.
8. Оценка пожаровзрывоопасности среды в зоне выхода горючих веществ из поврежденного технологического оборудования и способы обеспечения пожарной безопасности.

9. Производственные источники зажигания и способы обеспечения пожарной безопасности.
10. Распространение пожара на производстве и способы обеспечения пожарной безопасности.
11. Оценка параметров пожаровзрывоопасности при авариях и пожарах на наружных технологических установках.
12. Оценка параметров пожаровзрывоопасности при авариях и пожарах на наружных технологических установках.
13. Классификация помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.
14. Классификация помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.
15. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов транспортировки и хранения горючих веществ и материалов.
16. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов хранения нефти и нефтепродуктов.
17. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов механической обработки и переработки твердых горючих веществ и материалов.
18. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов нагревания и охлаждения горючих веществ.
19. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов ректификации пожароопасных жидкостей.
20. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов сорбции горючих паров и газов.
21. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов окраски.
22. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов сушки.

23. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности химических процессов.
24. Проверка соответствия технологии и оборудования пожаровзрывоопасных производств, требованиям пожарной безопасности.
25. Материальный баланс технологического процесса и аппарата с горючими веществами.
26. Требования к конструкции оборудования и элементы проверки его на прочность.
27. Производственная и принципиальная схемы технологического процесса производства.
28. Анализ пожаровзрывоопасности среды внутри технологического оборудования с горючими веществами и материалами и способы обеспечения пожарной безопасности.
29. Анализ пожаровзрывоопасности среды внутри технологического оборудования с горючими веществами и материалами и разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.
30. Анализ пожарной опасности при выходе горючих веществ из нормально работающего технологического оборудования и разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.
31. Оценка пожаровзрывоопасности среды снаружи нормально работающего технологического оборудования и способы обеспечения пожарной безопасности.
32. Оценка возможности повреждения оборудования при нарушении регламентного режима эксплуатации и разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.
33. Анализ причин повреждения технологического оборудования и разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.
34. Оценка возможности образования взрывоопасных концентраций в производственных помещениях и на открытых технологических пло-

- щадках при разгерметизации оборудования и разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.
35. Анализ опасности появления производственных источников загорания и разработка мероприятий по обеспечению безопасности.
  36. Предотвращение распространения пожара по производственным коммуникациям.
  37. Предотвращение выхода пожароопасных жидкостей за пределы защитных ограждений при разрушении вертикальных стальных резервуаров
  38. Анализ пожарной опасности и обеспечение пожарной безопасности технологического процесса производства.
  39. Оценка параметров пожаровзрывоопасности при авариях и пожарах на наружных технологических установках.
  40. Классификация помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.
  41. Классификация наружных установок по пожарной опасности.
  42. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов транспортировки и хранения горючих веществ и материалов
  43. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов механической обработки и переработки твердых горючих веществ и материалов.
  44. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов нагревания и охлаждения горючих веществ.
  45. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов ректификации пожароопасных жидкостей.
  46. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов сорбции горючих паров и газов.
  47. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов окраски.

48. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов сушки.
49. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности химических процессов.
50. Проверка соответствия технологии и оборудования пожаровзрывоопасных производств требованиям пожарной безопасности.
51. Проверка соответствия технологии и оборудования пожаровзрывоопасных производств, требованиям пожарной безопасности (деловая игра)



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Пожарная безопасность технологических процессов»**

**Направление подготовки 20.05.01 Пожарная безопасность**

**Образовательная программа «Профилактика и тушение природных пожаров»**

**Форма подготовки (очная)**

**Владивосток**

**2014**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p><b>ПК-22</b> способность прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках</p>	знает	механизм горения и роль поддерживающих факторов пожара; классификацию, механизм действия и способы применения огнетушащих средств с целью научно обоснованного проведения их выбора для тушения пожара
	умеет	расчетными и экспериментальными методами провести оценку пожарной опасности веществ и материалов
	владеет	методами анализа и прогноза условий развития и прекращения пожара
<p><b>ПК-23</b> способность прогнозировать поведение технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами в условиях пожара</p>	знает	устройство и особенности пожарной опасности при эксплуатации технологического оборудования, используемого для обработки, переработки и хранения пожаровзрывоопасных веществ и материалов
	умеет	обосновывать расчетами инженерно-технические решения по обеспечению пожарной безопасности технологического оборудования и производственных процессов
	владеет	навыками анализа пожарной опасности технологических процессов и оборудования пожаровзрывоопасных производств
<p><b>ПК-24</b> способность использовать знания способов предотвращения аварии и распространения пожара на производственных объектах</p>	знает	методы анализа пожарной опасности технологического оборудования и производственных процессов, принципы и способы обеспечения их пожарной безопасности
	умеет	прогнозировать возможность развития аварий и пожаров на производстве, с учетом свойств среды и технологических параметров процессов, протекающих в оборудовании
	владеет	разработки инженерных и организационных решений по обеспечению пожарной безопасности технологии производств
<p><b>ПК-57</b> способность подготавливать материалы для направления их в другие надзорные органы</p>	знает	формы документов, направляемые в другие надзорные органы
	умеет	проводить учет и анализ пожаров
	владеет	навыками составления заключений, направляемых в другие надзорные органы

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций			Оценочные средства	
					текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 2, 3, 4, 5, 6, 7	<b>ПК-22</b> способность прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках	знает	механизм горения и роль поддерживающих факторов пожара; классификацию, механизм действия и способы применения огнетушащих средств с целью научно обоснованного проведения их выбора для тушения пожара	УО-1, ПР-1, ПР-4	Вопросы к экзамену № 2-5, 6-9, 10-12, 13-15, 16-22 Практ. раб. № 1-3
умеет	расчетными и экспериментальными методами провести оценку пожарной опасности веществ и материалов;					
владеет	методами анализа и прогноза условий развития и прекращения пожара.					
2	Тема 4, 5, 6, 7	<b>ПК-23</b> способность прогнозировать поведение технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами в условиях пожара	знает	устройство и особенности пожарной опасности при эксплуатации технологического оборудования, используемого для обработки, переработки и хранения пожаровзрывоопасных веществ и материалов	УО-1, ПР-1, ПР-4	Вопросы к экзамену № 2-5, 6-9, 10-12, 13-15, 16-22 Практ. раб. № 1-3
умеет	обосновывать расчетами инженерно-технические решения по обеспечению пожарной безопасности технологического оборудования и производственных процессов					
владеет	навыками анализа пожарной опасности технологических процессов и оборудования пожаровзрывоопасных производств					
3	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	<b>ПК-24</b> способность использовать знания способов предотвращения аварии и распространения пожара на производственных объектах	знает	методы анализа пожарной опасности технологического оборудования и производственных процессов, принципы и способы обеспечения их пожарной безопасности	УО-1, ПР-1, ПР-4	Вопросы к экзамену № 2-5, 6-9, 10-12, 13-15, 16-22 Практ. раб. № 1-3
умеет	прогнозировать возможность развития аварий и пожаров на производстве, с учетом свойств среды и технологических параметров процессов, протекающих в оборудовании					
владеет	разработки инженерных и организационных решений по обеспечению пожарной безопасности технологии производств					
4	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	<b>ПК-57</b> способность подготавливать материалы для направления их в другие надзорные органы	знает	формы документов, направляемые в другие надзорные органы	УО-1, ПР-1, ПР-4	Вопросы к экзамену № 2-5, 6-9, 10-
умеет	проводить учет и анализ пожаров					
владеет	навыками составления заключений, направляемых в другие					

				надзорные органы		12, 13-15, 16-22 Практ . раб. № 1-3
--	--	--	--	------------------	--	--

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ПК-22 способностью прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках	знает	механизм горения и роль поддерживающих факторов пожара; классификацию, механизм действия и способы применения огнетушащих средств с целью научно обоснованного проведения их выбора для тушения пожара	знание закономерностей развития пожара; знание характеристик огнетушащих средств Умение определять параметры процесса прекращения горения на пожарах и принципы их оптимизации. владение методами оперативного прогнозирования изменения обстановки на пожаре	способность рассчитать параметры пожара; способность выбрать оптимальные способы и средства тушения пожара. способность проводить прогнозирование развития опасных факторов пожара; способность определять последствия применения огнетушащих веществ способность анализировать обстановку на пожаре; способность критически оценивать результаты действий по тушению пожара.
	умеет	расчетными и экспериментальными методами провести оценку пожарной опасности веществ и материалов		
	владеет	методами анализа и прогноза условий развития и прекращения пожара.		
ПК-23 способностью прогнозировать поведение технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами в условиях пожара	знает	устройство и особенности пожарной опасности при эксплуатации технологического оборудования, используемого для обработки, переработки и хранения пожаровзрывоопасных веществ и материалов	знание технологических параметров оборудования и их влияние на пожарную опасность технологического процесса умение выбрать расчетные методики необходимые для принятия инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности технологического оборудования и произ-	способность рассчитать технологические параметры оборудования, обеспечивающие его пожарную безопасность способность принимать инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности технологического оборудования и производственных процессов; способность осуществлять оценку
	умеет	обосновывать расчетами инженерно-технические решения по обеспечению пожарной безопасности технологического оборудования и производственных процессов		
	владеет	навыками анализа пожарной опасности технологических процессов и оборудования пожаровзрывоопасных производств		

			<p>водственных процессов;</p> <p>владение навыками выбора нормативно-технической и технологической документации, позволяющей оценить пожарную опасность технологических процессов и оборудования</p>	пожарной опасности технологических процессов и оборудования
ПК-24 способностью использовать знания способов предотвращения аварии и распространения пожара на производственных объектах	знает	методы анализа пожарной опасности технологического оборудования и производственных процессов, принципы и способы обеспечения их пожарной безопасности;	знание пожарной опасности основных производственных и технологических процессов организации	<p>способность внедрять, поддерживать в актуальном состоянии и постоянной улучшать систему менеджмента пожарной безопасности</p> <p>способность контролировать соответствие деятельности своей организации заявленной политике в области пожарной безопасности инженерных и организационных решений по обеспечению пожарной безопасности технологии производств</p>
	умеет	прогнозировать возможность развития аварий и пожаров на производстве, с учетом свойств среды и технологических параметров процессов, протекающих в оборудовании;	знание методологии идентификации опасностей и оценки риска	
	владеет	разработки инженерных и организационных решений по обеспечению пожарной безопасности технологии производств;	знание нормативных документов, определяющих цели и задачи разработки инженерных и организационных решений по обеспечению пожарной безопасности технологии производств	
ПК-57 способностью подготавливать материалы для направления их в другие надзорные органы	знает	формы документов, направляемые в другие надзорные органы	знание порядка организации документооборота в системе органов государственного надзора в РФ	способность разрабатывать документы необходимые надзорным органам иной компетенции в их деятельности
	умеет	проводить учет и анализ пожаров	умение обеспечить учет и анализ пожаров, а также документационное сопровождение этих процедур.	способность выполнять статистическую обработку результатов учета и анализа пожаров
	владеет	навыками составления заключений, направляемых в другие надзорные органы	владение методами подготовки документов, характеризующих деятельность	способность разрабатывать заключения, направляемые в другие надзорные

			организации по вопросам обеспечения пожарной безопасности	органы в строгом соответствии с регламентами их деятельности
--	--	--	---	--

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

Оценочные материалы содержат вопросы по материалу всего курса (промежуточная аттестация) или части курса (текущая аттестация) и носят компетентностно-ориентированный характер.

В целях подготовки к текущей/промежуточной аттестации, студенту следует просмотреть все имеющиеся и рекомендуемые материалы, представленные в печатном или электронном виде. Если какая-либо тема вызывает затруднения при самостоятельном изучении, необходимо вынести ее обсуждение на практическое занятие, предварительно сообщив об этом преподавателю.

#### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Отметка **«ОТЛИЧНО»** ставится в том случае, когда студент обнаруживает систематическое и глубокое знание программного материала по дисциплине, умеет свободно ориентироваться в вопросе. Ответ полный и правильный на основании изученного материала. Выдвинутые положения аргументированы и иллюстрированы примерами. Материал изложен в определенной логической последовательности, осознанно, литературным языком, с использованием современных научных терминов; ответ самостоятельный. Студент уверенно отвечает на дополнительные вопросы.

Отметка **«ХОРОШО»** ставится в том случае, когда студент обнаруживает полное знание учебного материала, демонстрирует систематический характер знаний по дисциплине. Ответ полный и правильный, подтвержден примерами; но их обоснование не аргументировано, отсутствует собственная точка зрения. Материал изложен в определенной логической последователь-

ности, при этом допущены 2-3 несущественные погрешности, исправленные по требованию экзаменатора. Студент испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы. Материал изложен осознанно, самостоятельно, с использованием современных научных терминов, литературным языком.

Отметка «**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**» ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание основного программного материала по дисциплине, но допускает погрешности в ответе. Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены правильно, но обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; ответ носит преимущественно описательный характер. Студент испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы. Научная терминология используется недостаточно

### **Вопросы к экзамену**

1. Положения Федеральных законов РФ по обеспечению пожарной безопасности технологических процессов.
2. Основные термины и понятия по пожарной безопасности технологических процессов, установленные нормативно-правовыми актами и нормативными документами.
3. Технологические параметры и их влияние на взрывопожарную опасность производственных процессов.
4. Поведение конструкционных материалов при повышенном давлении, повышенных и пониженных температурах.
5. Поведение конструкционных материалов в агрессивных пожаровзрывоопасных технологических средах.
6. Основные требования к технологическому оборудованию с пожаровзрывоопасными средами.

7. Технические устройства, обеспечивающие безопасную эксплуатацию оборудования.

8. Технологическая часть проекта и технологический (производственный) регламент как источники информации о технологии и технологическом оборудовании.

9. Методика разработка принципиальной схемы технологического процесса и блок-схемы производства.

10. Сущность и основные положения методики анализа пожарной опасности технологических процессов.

11. Аппараты с горючими газами: условия образования взрывоопасных концентраций, безопасные условия эксплуатации аппаратов и способы обеспечения пожарной безопасности.

12. Аппараты с пожароопасными жидкостями: условия образования взрывоопасных концентраций, безопасные условия эксплуатации аппаратов и способы обеспечения пожарной безопасности.

13. Открытые аппараты с пожароопасными жидкостями: условие образования взрывоопасных концентраций, безопасные условия эксплуатации аппаратов и способы обеспечения пожарной безопасности.

14. Аппараты с горючими пылями или волокнами: условие образования взрывоопасных пылевоздушных концентраций и способы обеспечения пожарной безопасности.

15. Причины образования взрывоопасных концентраций внутри оборудования при пуске его в работу и остановке на осмотр (ремонт) и способы обеспечения пожарной безопасности.

16. Причины выхода паров из «дышащих» аппаратов с пожароопасными жидкостями наружу, взрывопожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности.

17. Пожарная опасность периодически действующих аппаратов и способы обеспечения пожарной безопасности.

18. Причины повреждения оборудования и виды воздействий на материал оборудования, приводящих к его повреждению.

19. Нарушения материального и теплового балансов аппаратов: причины, опасность и способы обеспечения пожарной безопасности.

20. Воздействие высокой температуры на материал оборудования: опасность прогара стенок оборудования, причины прогара и способы обеспечения пожарной безопасности.

21. Воздействие низкой температуры на материал оборудования: опасность, причины переохлаждения стенок оборудования и способы обеспечения пожарной безопасности.

22. Опасность коррозии материала оборудования и основные направления обеспечения пожарной безопасности.

23. Определение количества горючих веществ, выходящих наружу при локальной разгерметизации технологического оборудования.

24. Пожарная опасность локальной разгерметизации оборудования и способы обеспечения пожарной безопасности.

25. Определение количества горючих веществ, выходящих наружу при полной разгерметизации технологического оборудования.

26. Пожарная опасность полной разгерметизации оборудования и способы обеспечения пожарной безопасности.

27. Образование зон ВОК в производственных помещениях при разгерметизации технологического оборудования: условия образования зон ВОК и оценка их размеров, способы обеспечения пожарной безопасности.

28. Образование зон ВОК на наружных технологических установках при разгерметизации технологического оборудования: условия образования зон ВОК и оценка их размеров, способы обеспечения пожарной безопасности.

29. Понятие источника зажигания. Условия, при которых источник тепла становится источником вынужденного зажигания горючей смеси.

30. Классификация производственных источников зажигания и условия предотвращения их появления.

31. Открытый огонь и раскаленные продукты горения как источники зажигания горючей среды. Способы обеспечения пожарной безопасности.

32. Опасность самовозгорания и самовоспламенения веществ и материалов и способы обеспечения пожарной безопасности.

33. Тепловое проявление механической энергии как источник зажигания горючей среды и способы обеспечения пожарной безопасности.

34. Сущность защитного действия и устройство искрогасителей и искроуловителей.

35. Причины и условия, способствующие развитию пожара на производственных объектах, возможные пути распространения огня и раскаленных продуктов горения.

36. Решения, позволяющие уменьшить количество горючих веществ и материалов на производстве (на стадиях проектирования и эксплуатации).

37. Аварийная эвакуация пожароопасных жидкостей из аппаратов: назначение, схема системы аварийного слива и требования к ее устройству.

38. Аварийная эвакуация горючих газов из аппаратов: назначение, схема системы аварийного выпуска газов и требования к ее устройству.

39. Сухие огнепреградители: сущность защитного действия, определение критического диаметра канала, виды, требования к размещению и эксплуатации.

40. Жидкостные огнепреградители (гидравлические затворы): назначение, сущность защитного действия, виды и особенности эксплуатации.

41. Способы ограничения аварийного растекания пожароопасных жидкостей.

42. Требования к устройству защитных ограждений в резервуарных парках.

43. Опасность разрушения технологического оборудования при взрыве технологической среды. Мембранные предохранительные устройства: сущность действия, основные виды и определение проходного сечения.

44.Предупреждение распространения лесных, торфяных и степных пожаров на производственные объекты.

45.Подготовка исходных данных для оценки параметров пожаровзрывоопасности при авариях и пожарах на наружных технологических установках.

46.Анализ пожарной опасности и защиты технологического процесса объекта защиты как основа для разработки перечня пожароопасных ситуаций.

47.Процедура разработка сценариев возникновения и развития пожароопасных ситуаций и построения логического дерева событий.

48.Причины образования зон взрывоопасных концентраций и зон поражения высокотемпературными продуктами сгорания газопаровоздушной смеси в открытом пространстве и их параметры.

49.Причины образования зон поражения волной давления при сгорании газо-, паро- или пылевоздушного облака в открытом пространстве и их параметры.

50.Детерминированная оценка возможности поражения человека волной давления при сгорании горючего облака в открытом пространстве.

51.Причины образования зон поражения тепловым излучением пожара пролива пожароопасной жидкости или сжиженного горючего газа и их параметры.

52.Детерминированная оценка возможности поражения человека тепловым излучением пожара пролива.

53.Причины образования зон поражения тепловым излучением огненного шара и их параметры.

54.Детерминированная оценка возможности поражения человека тепловым излучением огненного шара.

55.Причины образования зон поражения волной давления при взрыве аппарата с перегретой жидкостью или сжиженным газом в очаге пожара и их параметры.

56.Назначение системы классификации помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.

57. Характеристика помещений категории А.
58. Характеристика помещений категории Б.
59. Характеристика помещений категории В.
60. Характеристика помещений категории Г и Д.
61. Критерии категорирования помещений по взрывопожарной и пожарной опасности и их количественная оценка.
62. Выбор и обоснование расчетного варианта при определении категории помещения по взрывопожарной и пожарной опасности.
63. Масса горючих газов, паров и пылей, поступающих в помещение при определении его категории по взрывопожарной и пожарной опасности.
64. Избыточное давление взрыва при определении категории помещения.
65. Пожарная нагрузка и удельная временная пожарная нагрузка в пределах пожароопасного участка при определении категории помещения.
66. Площадь разлива и интенсивность испарения жидкости при расчетном обосновании категории помещения.
67. Количественная оценка критериев категорирования здания (пожарного отсека).
68. Определение категории здания (пожарного отсека) по взрывопожарной и пожарной опасности.
69. Назначение системы категорирования наружных установок по пожарной опасности.
70. Характеристика помещений категории АН.
71. Характеристика помещений категории БН.
72. Характеристика помещений категории ВН.
73. Характеристика помещений категории ГН и ДН.
74. Критерии пожарной опасности наружных установок.
75. Выбор и обоснование расчетного варианта при определении категории наружной установки.
76. Определение категории наружной установки по пожарной опасности.

## Тестовые задания

1. Возможность возникновения и/или развития пожара, заключенная в каком-либо веществе, состоянии или процессе – это:

1. Пожарная безопасность
2. Пожарная профилактика
3. Пожарная опасность

2. Состояние объекта, при котором с установленной вероятностью исключается возможность возникновения и развития пожара и воздействия на людей опасных факторов пожара, а также обеспечивается защита материальных ценностей – это:

1. Пожарная безопасность
2. Пожарная профилактика
3. Пожарная опасность

3. Среда, способная самостоятельно гореть после удаления источника зажигания – это:

1. Взрывоопасная среда
2. Горючая среда
3. Горючее вещество
4. Пожарная безопасность объекта должна обеспечиваться:

1. Системой предотвращения пожара и противопожарными мероприятиями

2. Системой предотвращения пожара, системой противопожарной защиты, организационно-техническими мероприятиями

3. Разработкой мероприятий пожарной профилактики

5. Помещение, в котором находятся (обращаются) Горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 °С, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа относится к категории:

1. А;
2. Б;
3. В1–В4;
4. Г 5. Д;

6. Помещение, в котором находятся (обрабатываются) негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени; горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива относятся к категории:

1. А
2. Б
3. В1–В4
4. Г 5. Д

7. Возможно ли образования ВОС при разгерметизации трубопровода по перекачке пропана при достижении концентрации до 5% (об.) ( $\varphi_{пр} \text{СЗН8} = 2,3 \dots 9,4\%$  (об.))?

1. Да
2. Нет

8. Чем достигается система предотвращения пожара

1. Предотвращением образования ГС.
2. Предотвращением образования в ГС ИЗ.
3. Исключением ГВ.
4. Исключением  $O_2$ .

8. Условия образования взрывоопасной среды на мукомольном производстве:

1. Наличие кислорода, рабочая концентрация пылевоздушной смеси ниже нижнего концентрационного предела распространения пламени;
2. Рабочая концентрация пылевоздушной смеси выше нижнего концентрационного предела распространения пламени;
3. Наличие пожароопасных веществ.

4. Рабочая концентрация пылевоздушной смеси ниже нижнего концентрационного предела распространения пламени

9. Показатель “температура вспышки” применяется для характеристики пожаровзрывоопасности:

1. Газов
2. Жидкостей
3. Твердых веществ
4. Пылей

10. Высота обвалования или ограждающей стены каждой группы резервуаров номинальным объемом свыше 10 000 м<sup>3</sup> должна быть не менее:

1. 1 м
2. 1,2 м
3. 1,5 м
4. 1,8 м

11. Расстояние от стенок резервуаров до подошвы внутренних откосов обвалования или до ограждающих стен от резервуаров объемом свыше 10 000 м<sup>3</sup> следует принимать не менее:

1. 1 м
2. 3 м
3. 5 м
4. 6 м

12. Общая вместимость расходных складов нефтепродуктов, входящих в состав предприятий (промышленных, транспортных, сельскохозяйственных, энергетических, строительных и др.) при наземном хранении ЛВЖ не должна превышать:

1. 20000 м<sup>3</sup>
2. 10000 м<sup>3</sup>
3. 4000 м<sup>3</sup>
4. 2000 м<sup>3</sup>

13. Образуется ли ВОС в нижней части ректификационной колонны с мазутом (флотский ф-12) при температуре нагрева  $1800^{\circ}\text{C}$ , если  $T_{\text{пр}}=106^{\circ}\text{C}$ ...  $133^{\circ}\text{C}$ ;  $\Delta T_{\text{бв}}=15^{\circ}\text{C}$ ;  $\Delta T_{\text{бн}}=10^{\circ}\text{C}$ ?

1. Образуется
2. Не образуется

14. Способность оборудования не пропускать находящуюся в нем среду наружу или воздух внутрь называется:

1. Механическая прочность
2. Устойчивость
3. Герметичность
4. Надежность

15. Электрообессоливающая установка (ЭЛОУ) используется в процессах:

1. Подготовки нефти к переработке
2. Первичной перегонки
3. Термического крекинга

16. Возможно ли образование ВОК в аппарате с яичным порошком  $\varphi_{\text{нпр}}=5\text{гр./м}^3$  (яичная пыль в аппарате измельчения во взвешенном состоянии  $\varphi_{\text{р}}=40\text{гр./м}^3$ )?

1. Да
2. Нет

17. Процесс одновременного и многократно повторенного испарения раствора и частичной конденсации паров, осуществляемый в одном аппарате, называется::

1. Адсорбцией
2. Абсорбцией
3. Ректификацией

18. Помещение размольного отделения мукомольного производства, как правило, по взрывопожарной и пожарной опасности относится к категории:

1. В

2. Г

3. Д

19. Возможно ли на территории промышленного предприятия разместить склад хранения ЛВЖ в бочках при суммарной емкости 1500 м<sup>3</sup> ?

1. Нет

2. Да

20. Определите категорию склада нефти и нефтепродуктов при общей вместимости 120 000 м<sup>3</sup>

1. II

2. III

3. I

21. К опасным факторам пожара относятся:

1. Пламя и искры, повышенная температура окружающей среды, огне-тушащие вещества

2. Пламя и искры, повышенная температура окружающей среды, токсичные продукты горения, дым, пониженная концентрация кислорода

3. Осколки разрушившихся аппаратов, электрический ток, радиоактивные вещества

22. Средство энергетического воздействия, инициирующее возникновение горения – это :

1. Горючая среда

2. Горючее вещество

3. Источник зажигания

23. Помещение генераторного отделения станции получения газообразного ацетилена по взрывопожарной и пожарной опасности относится к категории:

1. Б

2. А

3. Г

24. Помещение насосной станции по перекачке нефтепродуктов, как правило, по взрывопожарной и пожарной опасности относится к категории:

1. Б
2. А
3. Д

25. Расположите горючие газы в порядке снижения их пожаровзрывоопасности:

1. аммиак ( $\varphi_{\text{пр}}=15-28\%$ )
2. водород ( $\varphi_{\text{пр}}=4-75\%$ )
3. ацетилен ( $\varphi_{\text{пр}}=2,5-81\%$ )
4. пропан ( $\varphi_{\text{пр}}=2,1-9,5\%$ )

26. Эксплуатация технологических процессов является недопустимой, если

1. Индивидуальный риск больше  $10^{-6}$
2. Индивидуальный риск меньше  $10^{-7}$
3. Индивидуальный риск больше  $10^{-8}$

27. Часть производственного процесса, связанная с действиями, направленными на изменение свойств и (или) состояния обращающихся в процессе веществ и изделий – это:

1. Технологический регламент
2. Технологический процесс
3. Технологический аппарат

28. Согласно какому нормативному документу категорируются помещения и здания по взрывопожарной и пожарной опасности:

1. НПБ 104-95
2. ГОСТ 12.1.004-91
3. НПБ 105-03

29. Образуется ли ВОС у дыхательного люка резервуара при наполнении его зольнинской нефтью при температуре  $+28\text{ }^{\circ}\text{C}$  (НТПР =  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ВТПР =  $-14\text{ }^{\circ}\text{C}$ )

1. Не образуется

2. Образуется

30. Резервуары и цистерны для хранения сжиженных углеводородных газов должны заполняться:

1. Полностью

2. На 90%

3. На 85%

31. Какими показателями характеризуется пожаровзрывоопасность горючих пылей?

1. Температура воспламенения, концентрационные пределы распространения пламени, температура тления

2. Температура вспышки и температура самовоспламенения

3. Температурные пределы распространения пламени, температура вспышки, температура тления

32. Помещение разрыхлительно-трепального отделения прядильного производства, как правило, по взрывопожарной и пожарной опасности относится к категории:

1. В1-В4

2. Г

3. Д

33. Комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на исключение условий возникновения пожара – это:

1. Система предотвращения пожара.

2. Система противопожарной защиты.

3. Организационно-технические мероприятия

34. В производственных помещениях, каких категорий по взрывопожароопасности и пожарной опасности следует предусматривать наружные легкосбрасываемые конструкции?

1. А 2.

Б 3. В1-В4

4. Г

5. Д

35. Технологические процессы с различной взрывопожарной и пожарной опасностью следует отделять одно от другого:

1. Противопожарной дверью
2. Можно не отделять
3. Противопожарными перегородками и противопожарными перекрытиями