

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Пожарная безопасность технологических процессов

**Код модуля**  
1159849(1)

**Модуль**  
Пожарная инженерия

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Штеба Татьяна Валерьевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	безопасности жизнедеятельности

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

Авторы:

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Пожарная безопасность технологических процессов**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	6	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	2
		Домашняя работа	2
		Реферат	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Пожарная безопасность технологических процессов**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-3 -Способен разрабатывать системы и средства противопожарной защиты объекта	З-3 - Классифицировать технологические процессы с учетом их пожаровзрывоопасности П-3 - Разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасности объектов защиты, а также по повышению их пожарной устойчивости У-3 - Анализировать пожарную опасность технологических процессов с учетом требований нормативно-правовых документов по пожарной безопасности	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Реферат Экзамен

**3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

**3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>домашняя работа</i>	2	15
<i>домашняя работа</i>	6	15
<i>контрольная работа</i>	4	15
<i>контрольная работа</i>	8	15
<i>реферат</i>	16	30
<i>активность на занятиях</i>	16	10
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.2</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Выполнение практических работ</i>	16	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.2</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	16	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		

Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## **5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

### **5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

#### **5.1.1. Лекции**

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### **5.1.2. Практические/семинарские занятия**

Примерный перечень тем

1. Использование расчетных методов для оценки возможности образования горючей среды внутри аппаратов с жидкостями.

2. Расчет количества горючих паров, выходящих из аппаратов при их нормальной работе.

3. Расчетная оценка опасности разрушения аппарата при повышении внутреннего давления.
4. Определение количества горючей жидкости, поступающей в окружающее пространство при аварийной разгерметизации технологического оборудования.
5. Определение параметров истечения горючих газов из поврежденного технологического оборудования.
6. Определение расчетным методом возможности возникновения источника зажигания при эксплуатации аппаратов с горючей средой.
7. Проверка соответствия АЗС требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.
8. Пожарная опасность складов хранения нефти и нефтепродуктов.
9. Определение категории помещения по взрывопожарной и пожарной опасности.

#### Примерные задания

1. Определить область распространения пламени спиртовоздушной смеси, нагретой до  $t_p$  °С.
2. Показать, что внутри резервуара с неподвижным уровнем жидкости, содержащим ЛВЖ, при  $t_p$  °С образуется взрывоопасная концентрация пара.
3. Технологический процесс осветления продукта (пожароопасной жидкости) проводится в отстойнике с дыхательным устройством при постоянной температуре. Дать заключение о горючести паровоздушной смеси, если известно, что уровень продукта в аппарате периодически меняется.
  1. Дать заключение о горючести среды в резервуаре с ЛВЖ и найти (оценить) объем взрывоопасной зоны вблизи его дыхательного устройства, если в течение часа произошло одно «большое» дыхание. Объем резервуара  $V_p$ , степень его заполнения, температура  $t_p$ . Давление в резервуаре – атмосферное.
  2. Дать заключение о горючести среды в резервуаре с ЛВЖ и найти (оценить) объем взрывоопасной зоны вблизи его дыхательного устройства, если в течение часа произошло одно «малое» дыхание при повышении температуры в резервуаре на  $t$  °С.
  3. При окраске методом окунания изделия погружают в ванну с лакокрасочным материалом (ЛКМ). Площадь поверхности испарения ванны  $F$ , м<sup>2</sup>. Определить количество испарившегося с поверхности ЛКМ растворителя за час работы и оценить объем взрывоопасной зоны, который может образоваться над ванной.

1. Определить приращение давления в новом стальном трубопроводе, по которому транспортируется бензин. В процессе эксплуатации произошло уменьшение сечения трубопровода по всей его длине за счет образования отложений. Температура бензола  $t_p$  °С, длина трубопровода  $L$ , м, начальная скорость движения продукта  $w$ , м/с, диаметр чистого (без отложений) трубопровода  $d_1$ , мм, степень уменьшения диаметра трубопровода при образовании отложений  $\epsilon$ .
2. Оценить возможность повреждения трубопровода при быстром перекрытии задвижки. Рабочее давление нефти в трубопроводе  $P_n$ , МПа. Материал трубопровода – сталь. Скорость движения нефти по трубопроводу  $w$ , м/с; наружный диаметр трубы  $D_n$ , м; толщина стенки, мм. Пробное давление при гидравлическом испытании трубопровода  $P_r$ , МПа.
3. Определить во сколько раз изменится давление в ректификационной колонне, если в течение 10 минут (и в течение 1 часа) будет прекращена подача воды на конденсацию паров

(то есть будет нарушен материальный баланс). Колонна предназначена для разгонки нефти на фракции. Производительность колонны по легкокипящему компоненту (бензину)  $G_{нк}$ , кг/ч. Свободный объем ректификационной колонны  $V$ , м<sup>3</sup>. Давление в колонне при рабочем режиме  $P_p$ , атм.

1. Определить количество выходящей наружу горючей жидкости при локальном повреждении аппарата (авария ликвидирована через  $\tau$ , мин). Вид жидкости, диаметр отверстия в стенке аппарата  $d_{отв}$ , рабочее давление в аппарате  $P_p$ , температура жидкости  $t_p$ , 0С, высота столба жидкости  $H$ , коэффициент расхода жидкости через отверстие.

2. Оценить площадь разлива горючей жидкости на полу производственного помещения при полном разрушении аппарата с ЛВЖ. В момент аварии производилась закачка жидкости в аппарат центробежным насосом по трубопроводу диаметром  $d_{вн}$ , м. Отключение насоса и задвижек на трубопроводе ручное (автоматическое). Объем аппарата  $V_{ап}$ , м<sup>3</sup>, производительность насоса  $q_n$ , л/с, степень его заполнения продуктом  $\square$ , длина трубопровода, питающего аппарат,  $l_{тр}$ , м. Температура продукта  $t$ , 0С.

3. В помещении окрасочного цеха произошло опрокидывание емкости с образованием на полу пролива ЛВЖ – растворителя. Определить расстояния по осям  $X$ ,  $Y$  и  $Z$  от границы пролива ЛВЖ, ограниченные НКПР, в помещении окрасочного цеха. В момент аварии сработала аварийная вентиляция. Вид разлившейся ЛВЖ и ее объем  $V_{ж}$ , температура ЛВЖ и воздуха  $t$ , кратность аварийной вентиляции  $A$ , габариты помещения  $L \square B \square H$  (длина  $\square$  ширина  $\square$  высота) и доля свободного объема помещения  $\epsilon$  выбираются по варианту.

1. Произошла аварийная разгерметизация нагнетательного трубопровода с горючим газом (повреждение ликвидировано через  $\tau$ , мин). Определить продолжительность образования взрывоопасной концентрации в производственном помещении. Рассмотреть при следующих условиях:

- 1 условие. Аварийная вентиляция в помещении не работала.
- 2 условие. В момент аварии была включена аварийная вентиляция кратностью  $A$  ч-1.

1. Показать возможность появления в производственном помещении источника зажигания в виде перегретого подшипника центрифуги при нарушении режима смазки. Диаметр шейки вала  $d$ , мм. Примечание. Анализ опасности появления источника зажигания в помещении производить с учетом образования в нем ВОК горючего вещества. Вид горючего вещества в помещении и другие данные для расчета приведены в зависимости от варианта задания.

2. Для сжатия метановоздушной смеси проектом предусматривается использование двухступенчатого компрессора. Проанализировать взрывопожарную опасность процесса сжатия газа в компрессоре. При необходимости предложить обоснованные расчетами мероприятия по обеспечению пожарной безопасности процесса сжатия метановоздушной смеси указанного состава. Концентрация метана в смеси составляет  $C$ , % (об.). Начальная температура смеси  $t_n$ , 0С.

Провести проверку соответствия автозаправочной станции требованиям пожарной безопасности. Проверку соответствия проектных материалов и рабочей документации объекта защиты требованиям пожарной безопасности провести в соответствии со следующими документами:

- 1) Правила противопожарного режима в Российской Федерации: утв. Постановлением

Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479.

2) СП 156.13130.2014. Станции автомобильные заправочные. Требования пожарной безопасности.

1. Изучить положения СП 155.13130.2009. Определить категорию склада нефти в зависимости от максимального объема одного резервуара и от общей вместимости склада. В соответствии с требованиями нормативного документа определить необходимость и характеристику обвалования группы (групп) резервуаров: Выяснить необходимое количество групп резервуаров в резервуарном парке. Дать заключение о соответствии высоты обвалования требованиям СП 155.13130.2009, если в проекте высота обвалования принята 1,5 м. Выяснить, требуется ли устройство внутреннего обвалования. Свои ответы обосновывать требованиями нормативного документа.

2. Проверка соответствия расстояний на объекте требованиям пожарной безопасности. В соответствии с планом объекта и с требованиями нормативного документа определить: противопожарные расстояния от склада (резервуарного парка) до граничащих с ним объектов; противопожарные расстояния между объектами, относящимися к складу нефти.

3. Определить зоны аварийного разлива нефти (площадь, радиусы) в случае полной разгерметизации резервуара, при следующих условиях: разлив нефти происходит на ровную поверхность; на поверхность, имеющую уклон местности более 3 %.

4. Рассчитать конструктивные размеры ограждающей стены с волноотражающим козырьком: при замене земляного обвалования ограждающей стеной с волноотражающим козырьком; при установке ограждающей стены с волноотражающим козырьком за пределами основного обвалования с восточной и южной сторон резервуарного парка на расстоянии 15 м от стенок резервуаров.

1. Определить категорию помещения лаборатории анализа нефтепродуктов по взрывопожарной и пожарной опасности.

Характеристика помещения: длина помещения,  $L_p$ , м; ширина помещения,  $B_p$ , м; высота помещения,  $H_p$ , м. Минимальное расстояние от поверхности пожарной нагрузки до нижнего пояса ферм перекрытия  $H$ , м. Расчетная температура воздуха  $t_p$ , °C. Характеристика технологического процесса и оборудования: В лаборатории, предназначенной для анализа нефтепродуктов, размещено следующее оборудование и мебель: аппараты для разгонки нефтепродуктов; островной стол; 3 вытяжных шкафа; 3 лабораторных стола; 2 мойки; 1 металлический стеллаж. Характеристика веществ и материалов, обращающихся (находящихся) в помещении: Суммарное количество горючих материалов: бензин – 6 л (в емкостях по 0,5 л); дизельное топливо – 6 л (в емкостях по 0,5 л); ДСП – 150 кг. ДСП - твердый горючий не пылящий материал (в составе оборудования и мебели).

2. Расчет критериев взрывопожарной и пожарной опасности и определение категории помещения турбокомпрессорного агрегата пропана станции охлаждения газа (СОГ). Характеристика помещения: длина помещения,  $L_p$ , м; ширина помещения,  $B_p$ , м; высота помещения,  $H_p$ , м. Минимальное расстояние от поверхности пожарной нагрузки до нижнего пояса ферм перекрытия  $H$ , м. Расчетная температура воздуха  $t_p$ , °C. Характеристика технологического процесса и оборудования: В помещении, предназначенном для компримирования пропана, размещен турбоагрегат с трубопроводами: входящий – диаметром  $d_1$ , мм, длиной  $l_1$ , м, давлением  $P_1$ , кг/см<sup>2</sup>; выходящий – диаметром  $d_2$ , мм, длиной  $l_2$ , м, давлением  $P_2$ , кг/см<sup>2</sup>, производительностью  $Q$ , м<sup>3</sup>/ч. Отключение автоматическое - 30 секунд,

при этом обеспечено резервирование элементов системы автоматики. Характеристика веществ и материалов, обращающихся (находящихся) в помещении. Пропан (СЗН8): горючий газ (ГГ).

3. Расчет критериев взрывопожарной и пожарной опасности и определение категории помещения лаборатории физико-механических испытаний технического углерода. Характеристика помещения: длина помещения,  $L_{п}$ , м; ширина помещения,  $B_{п}$ , м; высота помещения,  $H_{п}$ , м. Минимальное расстояние от поверхности пожарной нагрузки до нижнего пояса ферм перекрытия  $H$ , м. Расчетная температура воздуха  $t_{р}$ , °С. Характеристика технологического процесса и оборудования: В помещении производятся физико-механические испытания технического углерода и находятся: шкаф вытяжной; муфельная печь; сушильный шкаф SNOI; столы; весы. Характеристика веществ и материалов, обращающихся (находящихся) в помещении, по справочным данным. Технический углерод: твердое горючее пылящее вещество, дисперсность образцов составляет 200 мкм; теплота сгорания 28326 кДж/кг. Карболит, ПВХ, текстолит, ДСП: твердые горючие не пылящие материалы (в составе оборудования и мебели). Суммарная масса горючих веществ и материалов: технический углерод –  $m_{с}$ , кг; карболит –  $m_{к}$ , кг,  $Q_{к}=26900$  кДж/кг; ПВХ –  $m_{пвх}$  кг,  $Q_{пвх}=20700$  кДж/кг; текстолит –  $m_{текст}$ , кг,  $Q_{текст}=23983$  кДж/кг; ДСП –  $m_{дсп}$  кг,  $Q_{дсп}=13800$  кДж/кг. Масса отложений пыли в помещении составляет  $m_{отл}$ , кг.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Исследование взрывоопасности паровоздушной смеси в технологическом аппарате с ЛВЖ.
2. Исследование зависимости давления насыщенных паров ЛВЖ и ГЖ от температуры.
3. Исследование опасности повышения давления в аппарате с жидкостью при воздействии на него внешнего источника тепла.
4. Исследование пожарной опасности процессов испарения ЛВЖ и ГЖ.
5. Определение категорий зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.
6. Подготовка резервуара к проведению ремонтных работ.
7. Определение геометрических параметров пролива жидкости на различные поверхности.

LMS-платформа – не предусмотрена

## 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### Базовый

#### 5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Обеспечение пожарной безопасности эксплуатации оборудования при нормальных условиях работы.

Примерные задания

1. В технологическом процессе растворения лаковой основы растворителем используется периодически действующий аппарат, работающий в цикле: заполнение –  $\tau_1$ , мин, нагрев –  $\tau_2$ , мин, перемешивание –  $\tau_3$ , мин, разгрузка –  $\tau_4$ , мин. Перемешивание производится под давлением  $P_1$  МПа, остальные стадии – при атмосферном давлении. Производственное помещение имеет свободный объем  $V_{св}$ , м<sup>3</sup>, воздухообмен в помещении отсутствует. Определите объем местной зоны взрывоопасных концентраций, предложите мероприятия, исключающие возможность образования взрывоопасной концентрации в помещении.

2. На станции технического обслуживания автомобилей промывку деталей двигателей (перед сборкой) производят моющим средством (пожароопасной жидкостью) в открытом аппарате. Дать рекомендации по снижению пожаровзрывоопасности данной технологической операции. Вид моющего средства и его максимальную температуру в аппарате взять по варианту.

3. В процессе измельчения горючего кускового материала выделяется пыль, которая удаляется из внутреннего пространства дробилок местными отсосами. Концентрация пыли в отсасываемом воздухе достигает 1 % от нижнего концентрационного предела распространения пламени. Дать заключение о возможности образования горючей пылевоздушной смеси в коллекторе воздуховода системы аспирации при взвихрении осевшей пыли через 24 ч после начала эксплуатации системы. Определить продолжительность взрывобезопасной эксплуатации системы аспирации, приняв  $K_{б.н} = 2$ .

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Технические решения, направленные на обеспечение пожарной безопасности технологических процессов

Примерные задания

1. Дать заключение о выполнении условия аварийной эвакуации жидкости из вертикального цилиндрического аппарата, если допустимая продолжительность аварийного режима не должна превышать 15 мин. Вид пожароопасной жидкости в аппарате, его диаметр и другие данные для расчета различаются по вариантам.

2. Дать заключение о выполнении условия аварийной эвакуации горючего газа из ресивера компрессорной установки, если продолжительность операций по приведению системы в действие составляет 12 с, а допустимая продолжительность аварийного режима не должна превышать 5 мин. Вид горючего газа, диаметр ресивера, его высоту и другие данные для расчета принять по варианту.

3. Визуальный осмотр огнепреграждающего элемента кассетного огнепреградителя типа ОП, установленного на выходе из продувочной линии аппарата, выявил деформацию и повреждение некоторых каналов. Замеры показали, что максимальный диаметр каналов достигает  $d$  мм. Дать заключение о возможности распространения огня по продувочной линии, оснащенной данным огнепреградителем (опасность возникновения детонационного горения отсутствует). Вид горючего вещества и другие данные для расчета выбираются в зависимости от варианта. Давление смеси в продувочной линии близко к атмосферному.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Оценка возможности образования горючей среды внутри опасности аппаратов

Примерные задания

1. Описание технологической схемы: водный раствор этилового спирта при температуре  $t_{p1}$  °С из емкости подается на подогрев до  $t_{p2}$  °С в подогреватель, а затем подвергается ректификации. Минимальная температура в ректификационной колонне –  $t_{p3}$  °С. Из верхней части колонны выходят пары чистого спирта, которые конденсируются, а конденсат охлаждается в холодильнике до  $t_{p4}$  °С. Полученный спирт-ректификат сливается в емкость. Изучив технологическую схему укрепления (концентрирования) раствора этилового спирта, рассмотреть взрывоопасность аппаратов технологического процесса.

2. Определить, образуется ли взрывоопасная концентрация внутри резервуара с укрепленным этиловым спиртом. Температура в резервуаре  $t_p$  °С, содержание спирта в смеси 96 % (для расчета принять чистый спирт). Уровень жидкости в резервуаре изменяется.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.4. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Оценка выхода горючих веществ из технологического оборудования при его повреждении

Примерные задания

1. Построить график нарастания концентрации горючего газа в производственном помещении и определить продолжительность образования ВОК во всем его объеме при локальном повреждении аппарата. Помещение оборудовано аварийной вентиляцией кратностью А, ч –1. Вид горючего газа, диаметр отверстия в стенке аппарата  $d_{отв}$ , рабочее избыточное давление в аппарате  $P_{р.и}$ , геометрический объем помещения  $V_{п}$  выбираются по варианту. Принять коэффициент расхода газа через отверстие равным 0,65, температуру газа в аппарате – равной температуре воздуха в помещении  $t_p = t_{в} = 15$  °С, коэффициент запаса надежности для  $f_n$  – равным 2, коэффициент свободного объема помещения – равным 0,8.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.5. Реферат

Примерный перечень тем

1. Анализ пожарной опасности технологического процесса производства полиэтилена методом низкого давления.

2. Анализ пожарной опасности технологического процесса производства полипропилена методом низкого давления.

3. Анализ пожарной опасности технологического процесса окраски тракторных деталей.

4. Анализ пожарной опасности технологического процесса окраски автомобильных деталей.
5. Анализ пожарной опасности технологического процесса первичной перегонки нефти.
6. Анализ пожарной опасности технологического процесса окраски автомобильных деталей.
7. Анализ пожарной опасности технологического процесса абсорбирования паров бензина из природного газа.
8. Анализ пожарной опасности технологического процесса абсорбирования паров этилового спирта из этилена.
9. Анализ пожарной опасности технологического процесса адсорбирования бензола из паровоздушной среды.
10. Анализ пожарной опасности технологического процесса адсорбирования бензина из паровоздушной среды.

Примерные задания

- 1). Изучить технологический процесс.
- 2). Провести анализ пожарной опасности.
- 3). Предложить мероприятия по пожарной безопасности.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Классификация технологических процессов и аппаратов, наиболее широко используемых в пожаровзрывоопасных производствах.
2. Основные технологические параметры процессов и их влияние на взрывопожарную опасность производств.
3. Основные требования к технологическому оборудованию с пожаровзрывоопасными средами.
4. Сущность и основные положения методики анализа пожарной опасности технологических процессов.
5. Аппараты с горючими газами: условия образования взрывоопасных концентраций, безопасные условия эксплуатации аппаратов и способы обеспечения пожарной безопасности.
6. Аппараты с пожароопасными жидкостями: условия образования взрывоопасных концентраций, безопасные условия эксплуатации аппаратов и способы обеспечения пожарной безопасности.
7. Аппараты с горючими пылями или волокнами: условие образования взрывоопасных пылевоздушных концентраций и способы обеспечения пожарной безопасности.
8. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности при эксплуатации «дышащих» аппаратов с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями наружу.
9. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности при эксплуатации аппаратов с порошками, пылевидными материалами или волокнами.

10. Пожарная опасность периодически действующих аппаратов и способы обеспечения пожарной безопасности.
11. Причины повреждения оборудования и виды воздействий на материал оборудования, приводящих к его повреждению.
12. Пожарная опасность локальной разгерметизации оборудования и способы обеспечения пожарной безопасности.
13. Пожарная опасность полной разгерметизации оборудования и способы обеспечения пожарной безопасности.
14. Понятие источника зажигания. Условия, при которых источник тепла становится источником вынужденного зажигания горючей смеси.
15. Классификация производственных источников зажигания и условия предотвращения их появления.
16. Причины и условия, способствующие развитию пожара на производственных объектах, возможные пути распространения огня и раскаленных продуктов горения.
17. Назначение системы классификации помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.
18. Критерии категорирования помещений по взрывопожарной и пожарной опасности и их количественная оценка.
19. Выбор и обоснование расчетного варианта при определении категории помещения по взрывопожарной и пожарной опасности.
20. Определение категории здания (пожарного отсека) по взрывопожарной и пожарной опасности.
21. Назначение системы категорирования наружных установок по пожарной опасности. Характеристика наружных установок категорий АН, БН, ВН, ГН и ДН.
22. Виды огневых ремонтных работ и их пожарная опасность.
23. Требования к организации производства огневых ремонтных работ на производстве.
24. Способы подготовки технологического оборудования к проведению огневых ремонтных работ.
25. Лакокрасочные материалы и способы окраски изделий.
26. Устройство и особенности пожарной опасности установок для окраски изделий.
27. Сушилки: пожарная опасность процесса и способы обеспечения пожарной безопасности.
28. Особенности пожарной опасности процессов ректификации пожароопасных жидкостей и способы обеспечения пожарной безопасности.
29. Пожарная опасность процессов абсорбции и обеспечение пожарной безопасности.
30. Пожарная опасность процессов адсорбции и способы обеспечения пожарной безопасности.
31. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов транспортировки горючих веществ по магистральным и технологическим трубопроводам.
32. Пожарная опасность процессов сжатия горючих газов компрессорами и способы обеспечения пожарной безопасности.
33. Основные способы и технические решения по обеспечению пожарной безопасности процессов хранения нефти и нефтепродуктов в резервуарных парках.
34. Пожарная опасность и способы обеспечения пожарной безопасности процессов транспортировки и хранения твердых горючих материалов

35. Пожарная опасность измельчения и механической классификации твердых горючих материалов и способы обеспечения пожарной безопасности.
36. Пожарная профилактика деревообрабатывающих цехов.
37. Пожарная опасность и меры профилактики на предприятиях переработки и хранения зерна.
38. Пожарная безопасность тепловых электростанций.
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-3	П-3	Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен