Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 02.10.2024 15:36:10
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2a72f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. зав. кафедрой
_____ / Колганов Д.А. /
«18» мая 20 21 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	**БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ**
Направление подготовки	**20.03.01 Техносферная безопасность**
Направленность (профиль)	**Пожарная безопасность и охрана труда**
Квалификация выпускника	**Бакалавр**
Нормативный срок обучения	**4 года**
Форма обучения	**Очная**
Кафедра-разработчик	**Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины**
Ведущий преподаватель	**Анисимов С.А., доцент**

Разработчики: ***доцент, Горюнов Д.Г.*** _____ (подпись)

доцент, Анисимов С.А. _____ (подпись)

Саратов 2021

Содержание

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ……3
2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания ……..5
3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....……..……..…….16
4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования ……35

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Безопасность технологических процессов и производств» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 25 мая 2020 г. № 680, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Безопасность технологических процессов и производств».

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.12 – Устанавливает безопасные параметры ведения технологического процесса; ОПК-1.13 – Владеет методами разработки технологических нормативов и показателей в части выбросов и сбросов загрязняющих веществ	7, 8	Лекции, лабораторные и практические занятия.	Собеседование, лабораторная работа, доклад, самостоятельная работа, курсовой проект.

ПК-3	Способен ориентироваться в основных методах и средствах защиты в сфере безопасности труда, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	ПК-3.10 – Выбирает средства и способы противопожарной профилактики технологических процессов; ПК-3.11 – Выявляет возможные опасные ситуации при эксплуатации производственного оборудования; ПК-3.12 – Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств	7, 8	Лекции, лабораторные и практические занятия.	Собеседование, лабораторная работа, доклад, самостоятельная работа, курсовой проект.

Примечание: компетенции также формируются в ходе освоения следующих дисциплин, практик:

ОПК-1 – Информатика; Цифровые технологии в техносферной безопасности; Гидрогазодинамика; Электроника и электротехника; Управление техносферной безопасностью; Метрология, стандартизация и технические измерения в системах; Технология материалов и материаловедение; Начертательная геометрия и инженерная графика; Статистические методы обработки данных в техносферной безопасности; Ознакомительная практика; Эксплуатационная практика (производственно-техническое обследование); Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ПК-3 – Электроника и электротехника; Безопасность технических систем и техногенный риск; Технология материалов и материаловедение; Безопасная эксплуатация электроустановок; Пожарная техника и основы тушения пожара; Производственная и пожарная автоматика; Производственная санитария и гигиена труда; Ознакомительная практика; Эксплуатационная практика (производственно-техническое обследование); Эксплуатационная практика; Технологическая (проектно-технологическая) практика; Преддипломная практика; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Инженерные основы техносферной безопасности.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Таблица 2

Перечень оценочных материалов.

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1.	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы (в том числе темы для самостоятельного изучения), связанное с изучаемой дисциплиной и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме.	Перечень вопросов для устного опроса
2.	Лабораторная работа	Средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике.	Лабораторные работы
3.	Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов
4.	Курсовой проект	Средство, направленное на закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных за время обучения с выработкой умений и навыков самостоятельного применения этих	Темы для курсового проекта

		знаний в их комплексе для профессионального решения конкретных практических задач.	

Таблица 3

Программа оценивания контролируемой дисциплины.

№ п/п	Контролируемые разделы	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Введение в курс «Безопасность технологических процессов и производств». Цель и задачи курса. Основные термины и определения. Общие сведения о пожарной безопасности производственного объекта. Технологические процессы и аппараты пожаровзрывоопасных производств. Нормативные документы, регламентирующие пожарную безопасность технологических процессов.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование, доклад
2	Изучение нормативных документов, регламентирующих пожарную безопасность технологических процессов	ОПК-1, ПК-3	Собеседование
3	Оценка возможности образования горючей среды внутри аппаратов с жидкостями.	ОПК-1, ПК-3	Лабораторная работа
4	Причины и условия образования горючей среды внутри технологического оборудования. Оценка пожаровзрывоопасности среды внутри технологического оборудования. Образование горючей среды в периоды пуска и остановки аппаратов. Основные меры защиты от образования горючей среды внутри технологического оборудования.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование, доклад
5	Образование горючей среды в периоды пуска и остановки аппаратов. Основные меры защиты от образования горючей среды.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование
6	Исследование процесса насыщения свободного объема аппарата парами горючей жидкости.	ОПК-1, ПК-3	Лабораторная работа
7	Причины и пожарная опасность выхода горючих веществ из нормально работающего технологического оборудования. Образование горючей среды при выходе веществ из аппаратов с дыхательными устройствами, аппаратов периодического действия, аппаратов с открытой поверхностью испарения и герметичных аппаратов, работающих под избыточным давлением. Способы защиты от образования горючей среды.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование, доклад
8	Изучение способов защиты от об-	ОПК-1, ПК-3	Собеседование

	разования горючей среды при эксплуатации аппаратов с дыхательными устройствами, аппаратов с открытой поверхностью испарения, аппаратов периодического действия и герметичных аппаратов, работающих под избыточным давлением.		
9	Определение количества горючих паров, поступающих наружу из нормально работающего технологического оборудования.	ОПК-1, ПК-3	Лабораторная работа
10	Причины повреждения технологического оборудования. Мероприятия и технические решения по предотвращению аварийных и чрезвычайных ситуаций. Классификация причин повреждения технологического оборудования. Повреждения технологического оборудования, вызванные механическими, температурными и химическими воздействиями. Меры защиты.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование, доклад
11	Повреждения технологического оборудования, вызванные химическим воздействием. Меры защиты.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование
12	Исследование пожарной опасности повышения давления в нагреваемом аппарате, заполненном горючей жидкостью.	ОПК-1, ПК-3	Лабораторная работа
13	Пожарная опасность выхода горючих веществ из поврежденного технологического оборудования. Виды повреждений технологического оборудования и их характеристика. Образование горючей среды в помещениях и на открытых технологических площадках при повреждении технологического оборудования. Определение размеров взрывоопасных зон.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование, доклад
14	Определение размеров зон взрывоопасных концентраций по ГОСТ Р 12.3.047-2012	ОПК-1, ПК-3	Собеседование
15	Определение размеров взрывоопасных зон в помещениях при полном повреждении технологического оборудования	ОПК-1, ПК-3	Лабораторная работа
16	Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. Значение системы категорирования помещений, зданий и наружных технологических установок при решении вопросов пожарной безопасности на промышленных объектах. Расчетные методы определения категорий помещений, зданий и наружных технологических установок по взрывопожарной и пожарной опасности. Определение величины избыточного давления и интенсив-	ОПК-1, ПК-3	Собеседование, доклад

	ности теплового излучения при сгорании газо-, паро- и пылевоздушных смесей.		
17	Основные положения СП12.13130.2009, методика категорирования помещений и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности	ОПК-1, ПК-3	Собеседование
18	Определение размеров взрывоопасных зон на открытых технологических площадках при полном повреждении технологического оборудования	ОПК-1, ПК-3	Лабораторная работа
19	Производственные источники зажигания. Два возможных режима возникновения горения при проведении технологических процессов. Причины и условия самопроизвольного возникновения горения. Меры профилактики пожаров. Вынужденное зажигание горючих смесей и отложений пламенем, продуктами горения и нагретыми телами. Возникновение пожаров от теплового проявления механической энергии. Основные мероприятия и технические решения по предотвращению пожаров.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование, доклад
20	Определение категорий помещений и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование
21	Определение категорий наружных технологических установок по пожарной опасности	ОПК-1, ПК-3	Лабораторная работа
22	Пожарная безопасность проведения огневых работ. Виды огневых работ и основные факторы, характеризующие их пожарную опасность. Требования к постоянным и временным местам проведения огневых работ. Порядок подготовки технологического оборудования к проведению огневых работ.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование, доклад
23	Определение критического диаметра гашения пламени в сухих огнепреградителях.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование
24	Прогноз возможности самовозгорания твердых дисперсных материалов.	ОПК-1, ПК-3	Лабораторная работа
25	Ограничение развития пожаров на производстве. Причины и условия, способствующие быстрому распространению пожаров на промышленных объектах. Пути распространения пожара. Основные направления противопожарной защиты технологического оборудования и производственных помещений. Ограничение количества горючих веществ и материалов в производстве. Способы защиты технологического оборудования от разрушения при взрыве. Виды и	ОПК-1, ПК-3	Собеседование, доклад

	устройство взрывных предохранительных клапанов и мембран. Метод определения необходимой площади и толщины предохранительной мембраны. Защита технологического оборудования и коммуникаций от распространения пожаров. Огнезадерживающие устройства на технологическом оборудовании: сухие огнепреградители, гидравлические и механические огнезадерживающие устройства.		
26	Определение необходимых параметров систем аварийного слива горючих жидкостей.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование
27	Определение необходимой площади и толщины предохранительной мембраны.	ОПК-1, ПК-3	Лабораторная работа
28	Анализ пожарной опасности технологических процессов. Классификация технологических процессов по уровню пожарной опасности. Оценка пожарной безопасности технологических процессов повышенной пожарной опасности. Методика анализа пожарной опасности технологических процессов, отличных от процессов повышенной пожарной опасности. Пожарно-техническая карта как итоговый документ анализа пожарной опасности технологических процессов.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование, доклад, курсовой проект
29	Оценка индивидуального и социального риска для технологических установок	ОПК-1, ПК-3	Собеседование
30	Пожарная безопасность процессов транспортировки горючих веществ и материалов. Способы транспортировки легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Основные меры пожарной безопасности. Оборудование, используемое для транспортировки горючих газов. Обеспечение пожарной безопасности в компрессорных станциях. Средства транспортировки твердых горючих материалов и пылей. Пожарная безопасность транспортеров и систем пневмотранспорта.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование, доклад, курсовой проект
31	Обеспечение безопасности при транспортировке горючих веществ и материалов.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование
32	Пожарная безопасность процессов механической обработки веществ и материалов. Виды процессов механической обработки веществ и материалов, общая характеристика их пожарной опасности. Обеспечение пожарной безопасности при измельчении твердых веществ и материалов. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия	ОПК-1, ПК-3	Собеседование, доклад, курсовой проект

	при механической обработке металлов.		
33	Оценка пожарной опасности автономного узла трения.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование
34	Пожарная безопасность процессов нагрева и охлаждения. Теоретические основы процессов теплообмена. Виды теплоносителей и хладагентов, их пожарная опасность. Классификация и конструктивные особенности теплообменных аппаратов. Пожарная опасность и основные противопожарные мероприятия при их проектировании и эксплуатации. Обеспечение пожарной безопасности при различных способах нагрева (нагрев веществ пламенем и топочными газами, «острым» и «глухим» паром, высокотемпературными органическими теплоносителями).	ОПК-1, ПК-3	Собеседование, доклад, курсовой проект
35	Анализ пожарной опасности трубчатой печи и разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование
36	Пожарная безопасность процессов ректификации и первичной переработки нефти. Физическая сущность процесса ректификации. Ректификационные колонны, их устройство и принцип работы. Особенности пожарной опасности ректификационных установок. Основные противопожарные мероприятия при их проектировании и эксплуатации. Принципиальная схема нефтеперерабатывающего завода. Пожарная опасность и основные противопожарные мероприятия при проектировании и эксплуатации установок первичной переработки нефти.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование, доклад, курсовой проект
37	Анализ пожарной опасности установки первичной переработки нефти и разработка мер по обеспечению пожарной безопасности.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование
38	Пожарная безопасность сорбционных процессов. Классификация массообменных процессов. Физическая сущность процесса абсорбции. Основные меры пожарной безопасности. Физическая сущность процесса адсорбции. Обеспечение пожарной безопасности при эксплуатации адсорбционных установок. Назначение и область применения рекуперационных установок. Способы и устройства противопожарной защиты установок рекуперации.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование, доклад, курсовой проект
39	Анализ пожарной опасности и раз-	ОПК-1, ПК-3	Собеседование

	работка способов и устройств противопожарной защиты установок рекуперации.		
40	Пожарная безопасность процесса окраски. Классификация лакокрасочных материалов и их состав. Физико-химическая сущность процесса формирования лакокрасочных покрытий. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия при проведении процессов окраски.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование, доклад, курсовой проект
41	Составление таблицы с характеристикой пожарной опасности и мер защиты при различных методах окраски.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование
42	Пожарная безопасность процесса сушки. Физическая сущность процесса сушки. Технологические режимы сушки. Взаимосвязь параметров процесса сушки с пожарной опасностью. Особенности пожарной опасности сушилок и основные меры пожарной безопасности.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование, доклад, курсовой проект
43	Составление таблицы с характеристикой пожарной опасности и мер защиты при различных способах сушки.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование
44	Особенности проведения проверок противопожарного состояния технологий действующих производств. Методика проверки противопожарного состояния технологий действующих промышленных объектов. Значение пожарно-технической экспертизы при проведении проверки противопожарного состояния промышленных объектов.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование, доклад, курсовой проект
45	Выполнение пожарно-технической экспертизы при проведении проверки противопожарного состояния промышленных объектов.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование
46	Пожарная безопасность объектов хранения и переработки зерна. Технологическая схема элеватора и мукомольного производства. Обеспечение пожарной безопасности на объектах хранения и переработки зерна.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование, доклад, курсовой проект
47	Проверка противопожарного состояния элеватора и мукомольного производства.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование
48	Пожарная безопасность объектов энергетики. Обеспечение пожарной безопасности на тепловых электростанциях. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия на атомных электростанциях.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование, доклад, курсовой проект
49	Изучение особенностей пожарной опасности и основных противо-	ОПК-1, ПК-3	Собеседование

	пожарных мероприятий на атомных электростанциях.		
50	Взрывозащита технологического оборудования. Порядок оценки последствий взрывных явлений на объектах по хранению и переработке конденсированных ВВ. Технологические мероприятия по защите оборудования и конструкций. Предохранительные мембраны. Изменение концентрации введением инертных веществ. Применение легкосбрасываемых конструкций.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование, доклад, курсовой проект
51	Расчет легкосбрасываемых конструкций.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование
52	Взрывобезопасность при хранении. Сооружения для хранения ВВ. Устройство и эксплуатация складов. Поверхностные и полууглубленные склады. Подземные углубленные склады. Планирование и организация работ по хранению ВВ и СВ. Расчет безопасных расстояний при хранении. Определение расстояний, безопасных по действию ударной воздушной волны при взрывах.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование, доклад, курсовой проект
53	Расчет концентрационных пределов распространения пламени и концентрации флегматизатора для предотвращения взрыва или пожара.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование
54	Взрывобезопасность при хранении. Определение сейсмически безопасных расстояний при взрывах. Определение расстояний, безопасных по действию ядовитых газов при взрыве зарядов. Определение безопасных расстояний по передаче детонации. Молниезащитные устройства. Зоны защиты молниеотводов. Конструктивное выполнение молниеотводов. Проверка молниезащиты складов. Порядок охраны складов. Меры безопасности при хранении.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование, доклад, курсовой проект
55	Расчет зон безопасных расстояний разрушения при взрыве емкости под давлением.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование
56	Взрывобезопасность при перевозках. Требования руководящих документов к перевозке. Порядок перевозки ЛВЖ, ВВ и СВ автомобильным, железнодорожным и воздушным транспортом. Оборудование техники для перевозки защитой и спецсигналами. Охрана при перевозке. Требования к маршрутам. Меры безопасности при перевозке.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование, доклад, курсовой проект
57	Расчёт автоматической спринклерной и дренчерной системы пожаротушения.	ОПК-1, ПК-3	Собеседование

Таблица 4

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Безопасность технологических процессов и производств» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-1, 7, 8 семестр	ОПК-1.12 – Устанавливает безопасные параметры ведения технологического процесса	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (меры обеспечения безопасных параметров ведения технологического процесса), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала (меры обеспечения безопасных параметров ведения технологического процесса), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

	ОПК-1.13 – Владеет методами разработки технологических нормативов и показателей в части выбросов и сбросов загрязняющих веществ	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (методы разработки технологических нормативов и показателей в части выбросов и сбросов загрязняющих веществ), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала (методы разработки технологических нормативов и показателей в части выбросов и сбросов загрязняющих веществ), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
ПК-3, 7, 8 семестр	ПК-3.10 – Выбирает средства и способы противопожарной профилактики технологических процессов	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (средства и способы противопожарной профилактики технологических процессов), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала (средства и способы противопожарной профилактики технологических процессов), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	ПК-3.11 – Выявляет возможные опасные ситуации при эксплуатации производственного оборудования	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (возможные опас-	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточ-	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала (возможные опасные ситуации при эксплуатации производственного оборудования),

		ные ситуации при эксплуатации производственного оборудования), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	ности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала		практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	ПК-3.12 – Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала (мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Входной контроль

6 семестр

Вопросы входного контроля

1. Устройство и назначение жидкостных огнетушителей.
2. Устройство и назначение пенных огнетушителей.
3. Устройство и назначение углекислотных огнетушителей.
4. Устройство и назначение аэрозольных огнетушителей.
5. Устройство и назначение порошковых огнетушителей.
6. Устройство и назначение комбинированных огнетушителей.
7. Классификация устройств для получения воздушно-механической пены.
8. Принцип работы пеносмесителей.
9. Что представляют собой импульсные огнетушители.
10. Маркировка огнетушителей.
11. Приведите закон Ома для участка цепи.
12. Приведите второй закон Ньютона.
13. Назначение и характеристики средств индивидуальной защиты органов дыхания.
14. Устройство и характеристики рукавного оборудования, гидрантов и пожарных колонок.
15. Что такое сила трения?
16. Что такое диффузия?
17. Сущность охлаждающего способа прекращения горения и используемые вещества.
18. Сущность разбавляющего способа прекращения горения и используемые вещества.
19. Сущность изолирующего способа прекращения горения и используемые вещества.
20. Сущность химического способа прекращения горения и используемые вещества.
21. Сущность газоводяного способа тушения пожаров.
22. Приведите закон Ома для полной цепи.
23. Единицы измерения давления в СИ.
24. Назначение и классификация огнетушителей.
25. Устройство, назначение и работа приборов для генерации пены.
26. Устройство и работа зарядных станций.
27. Устройство и характеристики пожарных стволов.
28. Классификация пожарных стволов.
29. Классификация пожарных лафетных стволов.
30. Как определяются расход и напор жидкости у ствола?

7 семестр

Вопросы входного контроля

1. Нормативные документы, регламентирующие пожарную безопасность производственного объекта. Основные направления профилактики пожаров и противопожарной защиты технологий производств.

2. Причины и условия образования горючей среды в аппаратах с газами, жидкостями и пылями. Основные мероприятия и технические решения, направленные на предупреждение образования горючей среды внутри технологического оборудования.

3. Причины и условия образования горючей среды при выходе веществ наружу из нормально работающих технологических аппаратов. Меры защиты от образования горючей среды.

4. Классификация причин повреждения технологического оборудования.

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

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

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

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

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

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

11.Два возможных режима возникновения горения при проведении технологических процессов. Мероприятия и технические решения по предотвращению пожаров.

12.Причины и условия самопроизвольного возникновения горения при проведении технологических процессов.

13.Основные направления профилактики пожаров от самовозгорания.

14.Зажигание горючих смесей и отложений пламенем, продуктами горения и нагретыми телами. Меры профилактики пожаров.

3.2. Лабораторные работы

Лабораторная работа – это особый вид индивидуальных работ, в ходе которых учащиеся используют теоретические знания на практике, применяют различный инструментарий и прибегают к помощи технических средств.

Лабораторная работа выполняется в течение одного занятия и условно делится на три части: изучение теории и порядка выполнения работы, практическое выполнение и отчет по работе.

Лабораторные занятия предусматривают краткий устный опрос обучающихся в начале занятия для выяснения их подготовленности, выдачу задания, ознакомление с общей методикой выполнения лабораторной работы и проверку результатов.

Тематика лабораторных работ устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Перечень тем лабораторных работ:

1) Оценка возможности образования горючей среды внутри аппаратов с жидкостями
2) Исследование процесса насыщения свободного объема аппарата парами горючей жидкости.
3) Определение количества горючих паров, поступающих наружу из нормально работающего технологического оборудования..
4) Исследование пожарной опасности повышения давления в нагреваемом аппарате, заполненном горючей жидкостью
5) Определение размеров взрывоопасных зон в помещениях при полном повреждении технологического оборудования.
6) Определение размеров взрывоопасных зон на открытых технологических площадках при полном повреждении технологического оборудования.
7) Определение категорий помещений и наружных технологических установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
8) Прогнозирование возможности самовозгорания твердых дисперсных материалов.
9) Определение необходимой площади и толщины предохранительной мембраны.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с лабораторным практикумом по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине «Пожарная безопасность технологических процессов».

3.3. Курсовой проект

Курсовой проект является отдельным видом самостоятельной работы обучающегося, выполняемой согласно учебному плану и требованиям к ее выполнению. Основная цель курсового проекта – закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных за время обучения, а также выработка умений и навыков самостоятельного применения обучающимися знаний для комплексного профессионального решения практических задач.

Курсовой проект должен удовлетворять следующим основным общим требованиям:

– целевая направленность;
– четкость построения;
– логическая последовательность изложения материала;
– полнота освещения отдельных вопросов;
– краткость и точность формулировок;

– убедительность аргументации;
– конкретность изложения результатов работы;
– доказательность выводов;
– обоснованность рекомендаций и их практическая направленность;
– грамотное оформление в соответствии с требованиями стандартов.

Тема курсового проекта и индивидуальное задание на проектирование выдаются обучающимся руководителем курсового проекта.

Перечень примерных тем курсового проекта

1. Анализ пожарной опасности процесса первичной переработки нефти на установке АТ и разработка мер противопожарной защиты.
2. Анализ пожарной опасности процесса улавливания бензола из паровоздушной смеси методом адсорбции и разработка мер противопожарной защиты.
3. Анализ пожарной опасности процесса улавливания бензина из паровоздушной смеси методом адсорбции и разработка мер противопожарной защиты.
4. Анализ пожарной опасности процесса улавливания этилового спирта из паровоздушной смеси методом абсорбции и разработка мер противопожарной защиты.
5. Анализ пожарной опасности процесса окраски промышленных изделий методом пневматического распыления и разработка мер противопожарной защиты.
6. Анализ пожарной опасности процесса сушки твердых дисперсных материалов методом распыления и разработка мер противопожарной защиты.
7. Анализ пожарной опасности процесса получения полиэтилена методом низкого давления и разработка мер противопожарной защиты.
8. Анализ пожарной опасности процесса получения полипропилена методом низкого давления и разработка мер противопожарной защиты.
9. Пожарная безопасность технологического процесса производства бутадиенстирольного каучука
10. Пожарная безопасность технологического процесса производства стирола из этилбензола
11. Пожарная безопасность технологического процесса хранения ЛВЖ в резервуарном парке предприятия

Пример индивидуального задания на проектирование

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова"

Факультет **ИиП**

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____

Кафедра «**ТБиТТМ»**
Задание № 9

По курсовому проекту обуающемуся (-ейся) _____ курса 4 группы _____.

1. Тема проекта

Пожарная безопасность технологического процесса производства бутадиен-стирольного каучука.

2. Исходные данные

Вариант №10 исходных данных из методических указаний [1].

3. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):

Введение.

1. Краткое описание технологического процесса.
2. Оценка пожаровзрывоопасных свойств веществ, обращающихся в производстве.
3. Оценка пожаровзрывоопасности среды внутри аппаратов при их нормальной работе.
4. Пожаровзрывоопасность аппаратов, при эксплуатации которых возможен выход горючих веществ наружу без повреждения их конструкции.
5. Анализ возможных причин повреждения аппаратов. Разработка необходимых средств защиты.
6. Анализ возможности появления характерных технологических источников зажигания.
7. Возможные пути распространения пожара.
8. Расчет категории производственного помещения по взрывопожарной и пожарной опасности.
9. Пожарно-технологические мероприятия.

Выводы.

Список используемой литературы.

5. Перечень графического материала с точным указанием обязательных чертежей:

Карта пожарной опасности и защиты (принципиальная технологическая схема производства, факторы пожарной опасности, мероприятия по защите) – выполняется в виде чертежа в соответствии с требованиями ЕСКД на стандартном листе чертежной бумаги формата А3.

6. Литература, пособия:

1. Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине «Безопасность технологических процессов и производств» / Д.. Г. Горюнов, С. А. Анисимов // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, 2021.

2. Федеральный Закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. №123−ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
3. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.
4. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. − М.: ВНИИПО МЧС России, 2009.
5. Пожарная безопасность технологических процессов. Учебник / С. А. Швырков, С. А. Горячев и др.; Под общ. ред. С. А. Швыркова. − М.: Академия ГПС МЧС России, 2011.
6. Пожарная безопасность технологических процессов. Ч. 2. Анализ пожарной опасности и защиты технологического оборудования: Учебник / С. А. Горячев, С. В. Молчанов, В. П. Назаров и др.; Под общ. ред. В. П. Назарова и В. В. Рубцова. − М.: Академия ГПС МЧС России, 2007.

Дата выдачи задания _____

Срок сдачи студентом законченного проекта _____

Руководитель проекта _____/_____/

Защита курсового проекта с _____ по _____

Задание принял к исполнению _____

Курсовой проект оформляется в соответствии с методическими указаниями по выполнению курсового проекта по дисциплине «Безопасность технологических процессов и производств».

3.4. Собеседование

Собеседование представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме или проблеме.

Примерный перечень тем для собеседования

1. Изучение нормативных документов, регламентирующих пожарную безопасность технологических процессов

2. Образование горючей среды в периоды пуска и остановки аппаратов. Основные меры защиты от образования горючей среды.

3. Изучение способов защиты от образования горючей среды при эксплуатации аппаратов с дыхательными устройствами, аппаратов с открытой поверхно-

стью испарения, аппаратов периодического действия и герметичных аппаратов, работающих под избыточным давлением.

4. Повреждения технологического оборудования, вызванные химическим воздействием. Меры защиты

5. Определение размеров зон взрывоопасных концентраций по ГОСТ Р 12.3.047-2012

6. Основные положения СП12.13130.2009, методика категорирования помещений и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности

7. Определение категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.

8. Определение критического диаметра гашения пламени в сухих огнепреградителях.

9. Определение необходимых параметров систем аварийного слива горючих жидкостей.

10. Оценка индивидуального и социального риска для технологических установок.

11. Обеспечение безопасности при транспортировке горючих веществ и материалов.

12. Оценка пожарной опасности автономного узла трения.

13. Анализ пожарной опасности трубчатой печи и разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

14. Анализ пожарной опасности установки первичной переработки нефти и разработка мер по обеспечению пожарной безопасности.

15. Анализ пожарной опасности и разработка способов и устройств противопожарной защиты установок рекуперации.

16. Составление таблицы с характеристикой пожарной опасности и мер защиты при различных методах окраски.

17. Составление таблицы с характеристикой пожарной опасности и мер защиты при различных способах сушки.

18. Выполнение пожарно-технической экспертизы при проведении проверки противопожарного состояния промышленных объектов.

19. Проверка противопожарного состояния элеватора и мукомольного производства.

20. Изучение особенностей пожарной опасности и основных противопожарных мероприятий на атомных электростанциях.

21. Расчет легкосбрасываемых конструкций.

22. Расчет концентрационных пределов распространения пламени и концентрации флегматизатора для предотвращения взрыва или пожара.

23. Расчет зон безопасных расстояний разрушения при взрыве емкости под давлением.

24. Расчёт автоматической спринклерной и дренчерной системы пожаротушения.

3.5. Доклад

Под докладом понимается устное сообщение по одному из вопросов тем, вы-

несенных на самостоятельное изучение.

Помимо представленных примерных тем докладов, обучающийся имеет право выбрать самостоятельную тему в рамках изучения дисциплины по согласованию с преподавателем.

Рекомендуемая тематика докладов

1. Нормативно-техническая документация в области обеспечения пожарной безопасности технологических процессов.
2. Технологическая сигнализация.
3. Первичные измерительные преобразователи.
4. Исполнительные устройства.
5. Приборы автоматического контроля.
6. Приборы приемно-контрольные пожарные.
7. Пожарные извещатели.
8. Пожарные оповещатели.
9. Установки водяного и пенного пожаротушения.
10. Установки газового и аэрозольного пожаротушения.
11. Установки порошкового пожаротушения.

3.6. Рубежный контроль

7 семестр

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Цель и задачи курса «Безопасность технологических процессов и производств». Основные термины и определения.
2. Общие сведения о пожарной безопасности производственного объекта.
3. Технологические процессы и аппараты пожаровзрывоопасных производств.
4. Нормативные документы, регламентирующие пожарную безопасность технологических процессов.
5. Оценка пожаровзрывоопасности среды внутри технологического оборудования.
6. Образование горючей среды в периоды пуска и остановки аппаратов.
7. Основные меры защиты от образования горючей среды внутри технологического оборудования.
8. Образование горючей среды при выходе веществ из аппаратов с дыхательными устройствами, аппаратов периодического действия, аппаратов с открытой поверхностью испарения и герметичных аппаратов, работающих под избыточным давлением.
9. Способы защиты от образования горючей среды.
10. Классификация причин повреждения технологического оборудования.
11. Повреждения технологического оборудования, вызванные механическими, температурными и химическими воздействиями. Меры защиты.
12. Виды повреждений технологического оборудования и их характеристика.

13. Образование горючей среды в помещениях и на открытых технологических площадках при повреждении технологического оборудования.
14. Определение размеров взрывоопасных зон.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Определение температуры вспышки твердых веществ и материалов.
2. Определение температуры вспышки жидких веществ и материалов.
3. Определение температуры воспламенения твердых веществ и материалов.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Значение системы категорирования помещений, зданий и наружных технологических установок при решении вопросов пожарной безопасности на промышленных объектах.
2. Расчетные методы определения категорий помещений, зданий и наружных технологических установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
3. Определение величины избыточного давления и интенсивности теплового излучения при сгорании газо-, паро- и пылевоздушных смесей.
4. Два возможных режима возникновения горения при проведении технологических процессов.
5. Причины и условия самопроизвольного возникновения горения.
6. Меры профилактики пожаров.
7. Вынужденное зажигание горючих смесей и отложений пламенем, продуктами горения и нагретыми телами.
8. Возникновение пожаров от теплового проявления механической энергии.
9. Основные мероприятия и технические решения по предотвращению пожаров.
10. Виды огневых работ и основные факторы, характеризующие их пожарную опасность.
11. Требования к постоянным и временным местам проведения огневых работ.
12. Порядок подготовки технологического оборудования к проведению огневых работ.
13. Причины и условия, способствующие быстрому распространению пожаров на промышленных объектах.
14. Пути распространения пожара.
15. Основные направления противопожарной защиты технологического оборудования и производственных помещений.
16. Ограничение количества горючих веществ и материалов в производстве.
17. Способы защиты технологического оборудования от разрушения при взрыве.
18. Виды и устройство взрывных предохранительных клапанов и мембран.
19. Метод определения необходимой площади и толщины предохранительной мембраны.

20. Защита технологического оборудования и коммуникаций от распространения пожаров.
21. Огнезадерживающие устройства на технологическом оборудовании: сухие огнепреградители, гидравлические и механические огнезадерживающие устройства.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Определение температуры воспламенения жидких веществ и материалов.
2. Исследование температуры самовоспламенения твердых веществ и материалов.
3. Исследование температуры самовоспламенения жидких веществ и материалов.
4. Определение температуры самовозгорания твердых веществ и материалов.
5. Исследование температуры тления твердых веществ и материалов.
6. Определение скорости распространения пламени по объему горючих твердых веществ.

8 семестр

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Классификация технологических процессов по уровню пожарной опасности.
2. Оценка пожарной безопасности технологических процессов повышенной пожарной опасности.
3. Методика анализа пожарной опасности технологических процессов, отличных от процессов повышенной пожарной опасности.
4. Пожарно-техническая карта как итоговый документ анализа пожарной опасности технологических процессов.
5. Способы транспортировки легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Основные меры пожарной безопасности.
6. Оборудование, используемое для транспортировки горючих газов.
7. Обеспечение пожарной безопасности в компрессорных станциях.
8. Средства транспортировки твердых горючих материалов и пылей.
9. Пожарная безопасность транспортеров и систем пневмотранспорта.
10. Виды процессов механической обработки веществ и материалов, общая характеристика их пожарной опасности.
11. Обеспечение пожарной безопасности при измельчении твердых веществ и материалов.
12. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия при механической обработке металлов.
13. Теоретические основы процессов теплообмена.
14. Виды теплоносителей и хладагентов, их пожарная опасность.
15. Классификация и конструктивные особенности теплообменных аппаратов.

16. Пожарная опасность и основные противопожарные мероприятия при проектировании и эксплуатации теплообменных аппаратов.
17. Обеспечение пожарной безопасности при различных способах нагрева (нагрев веществ пламенем и топочными газами, «острым» и «глухим» паром, высокотемпературными органическими теплоносителями).
18. Физическая сущность процесса ректификации. Ректификационные колонны, их устройство и принцип работы.
19. Особенности пожарной опасности ректификационных установок. Основные противопожарные мероприятия при их проектировании и эксплуатации.
20. Принципиальная схема нефтеперерабатывающего завода. Пожарная опасность и основные противопожарные мероприятия при проектировании и эксплуатации установок первичной переработки нефти.
21. Классификация массообменных процессов. Физическая сущность процесса абсорбции. Основные меры пожарной безопасности.
22. Физическая сущность процесса адсорбции. Обеспечение пожарной безопасности при эксплуатации адсорбционных установок.
23. Назначение и область применения рекуперационных установок.
24. Способы и устройства противопожарной защиты установок рекуперации.
25. Классификация лакокрасочных материалов и их состав. Физико-химическая сущность процесса формирования лакокрасочных покрытий.
26. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия при проведении процессов окраски.
27. Физическая сущность процесса сушки. Технологические режимы сушки. Взаимосвязь параметров процесса сушки с пожарной опасностью.
28. Особенности пожарной опасности сушилок и основные меры пожарной безопасности.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Методика проверки противопожарного состояния технологий действующих промышленных объектов.
2. Значение пожарно-технической экспертизы при проведении проверки противопожарного состояния промышленных объектов.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Методика проверки противопожарного состояния технологий действующих промышленных объектов.
2. Значение пожарно-технической экспертизы при проведении проверки противопожарного состояния промышленных объектов.
3. Технологическая схема элеватора и мукомольного производства.
4. Обеспечение пожарной безопасности на объектах хранения и переработки зерна.
5. Обеспечение пожарной безопасности на тепловых электростанциях.
6. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия на атомных электростанциях.

7. Устройство и эксплуатация складов ВВ и СВ.
8. Поверхностные и полууглубленные склады ВВ и СВ.
9. Подземные углубленные склады ВВ и СВ.
10. Планирование и организация работ по хранению ВВ и СВ.
11. Расчет безопасных расстояний при хранении.
12. Определение расстояний, безопасных по действию ударной воздушной волны при взрывах.
13. Определение сейсмически безопасных расстояний при взрывах.
14. Определение расстояний, безопасных по действию ядовитых газов при взрыве зарядов.
15. Определение безопасных расстояний по передаче детонации.
16. Молниезащитные устройства.
17. Зоны защиты молниеотводов.
18. Конструктивное выполнение молниеотводов.
19. Проверка молниезащиты складов ВВ.
20. Порядок охраны складов ВВ и СВ. Меры безопасности при хранении ВВ и СВ.
21. Требования руководящих документов к перевозке ВВ и СВ.
22. Порядок перевозки ЛВЖ, ВВ и СВ автомобильным, железнодорожным и воздушным
транспортом.
23. Оборудование техники для перевозки ВВ и СВ защитой и спецсигналами.
24. Охрана при перевозке ВВ и СВ.
25. Требования к маршрутам при перевозке ВВ и СВ.
26. Меры безопасности при перевозке ВВ и СВ.
27. Порядок выдачи ВВ и СВ.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Принципиальная технологическая схема получения энергии на атомных электростанциях. Особенности пожарной опасности в реакторных залах.
2. Виды природных топлив, используемых на ТЭЦ и ТЭС. Характеристика пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия при их использовании.
3. Системы охлаждения и смазки турбогенераторов электростанций. Пожарная опасность масляных и водородных систем. Основные противопожарные мероприятия.
4. Пожарная опасность и основные противопожарные мероприятия в чугунолитейных и термических цехах машиностроительных производств.

3.6 Промежуточная аттестация

По дисциплине «Безопасность технологических процессов и производств» в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность предусмотрена промежуточная аттестация в виде зачета (7 семестр) и экзамена (8 семестр).

Целью проведения промежуточной аттестации в виде зачета и экзамена является оценка качества освоения обучающимися содержания части или всего объема учебной дисциплины после завершения ее изучения и получения соответствующих навыков.

Вопросы выходного контроля

7 семестр

1. Цель и задачи курса «Безопасность технологических процессов и производств». Основные термины и определения.
2. Общие сведения о пожарной безопасности производственного объекта.
3. Технологические процессы и аппараты пожаровзрывоопасных производств.
4. Нормативные документы, регламентирующие пожарную безопасность технологических процессов.
5. Оценка пожаровзрывоопасности среды внутри технологического оборудования.
6. Образование горючей среды в периоды пуска и остановки аппаратов.
7. Основные меры защиты от образования горючей среды внутри технологического оборудования.
8. Образование горючей среды при выходе веществ из аппаратов с дыхательными устройствами, аппаратов периодического действия, аппаратов с открытой поверхностью испарения и герметичных аппаратов, работающих под избыточным давлением.
9. Способы защиты от образования горючей среды.
10. Классификация причин повреждения технологического оборудования.
11. Повреждения технологического оборудования, вызванные механическими, температурными и химическими воздействиями. Меры защиты.
12. Виды повреждений технологического оборудования и их характеристика.
13. Образование горючей среды в помещениях и на открытых технологических площадках при повреждении технологического оборудования.
14. Определение размеров взрывоопасных зон.
15. Значение системы категорирования помещений, зданий и наружных технологических установок при решении вопросов пожарной безопасности на промышленных объектах.
16. Расчетные методы определения категорий помещений, зданий и наружных технологических установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
17. Определение величины избыточного давления и интенсивности теплового излучения при сгорании газо-, паро- и пылевоздушных смесей.
18. Два возможных режима возникновения горения при проведении технологических процессов.
19. Причины и условия самопроизвольного возникновения горения.
20. Меры профилактики пожаров.

21. Вынужденное зажигание горючих смесей и отложений пламенем, продуктами горения и нагретыми телами.
22. Возникновение пожаров от теплового проявления механической энергии.
23. Основные мероприятия и технические решения по предотвращению пожаров.
24. Виды огневых работ и основные факторы, характеризующие их пожарную опасность.
25. Требования к постоянным и временным местам проведения огневых работ.
26. Порядок подготовки технологического оборудования к проведению огневых работ.
27. Причины и условия, способствующие быстрому распространению пожаров на промышленных объектах.
28. Пути распространения пожара.
29. Основные направления противопожарной защиты технологического оборудования и производственных помещений.
30. Ограничение количества горючих веществ и материалов в производстве.
31. Способы защиты технологического оборудования от разрушения при взрыве.
32. Виды и устройство взрывных предохранительных клапанов и мембран.
33. Метод определения необходимой площади и толщины предохранительной мембраны.
34. Защита технологического оборудования и коммуникаций от распространения пожаров.
35. Огнезадерживающие устройства на технологическом оборудовании: сухие огнепреградители, гидравлические и механические огнезадерживающие устройства.

8 семестр

1. Классификация технологических процессов по уровню пожарной опасности.
2. Оценка пожарной безопасности технологических процессов повышенной пожарной опасности.
3. Методика анализа пожарной опасности технологических процессов, отличных от процессов повышенной пожарной опасности.
4. Пожарно-техническая карта как итоговый документ анализа пожарной опасности технологических процессов.
5. Способы транспортировки легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Основные меры пожарной безопасности.
6. Оборудование, используемое для транспортировки горючих газов.
7. Обеспечение пожарной безопасности в компрессорных станциях.
8. Средства транспортировки твердых горючих материалов и пылей.
9. Пожарная безопасность транспортеров и систем пневмотранспорта.
10. Виды процессов механической обработки веществ и материалов, общая характеристика их пожарной опасности.

11. Обеспечение пожарной безопасности при измельчении твердых веществ и материалов.
12. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия при механической обработке металлов.
13. Теоретические основы процессов теплообмена.
14. Виды теплоносителей и хладагентов, их пожарная опасность.
15. Классификация и конструктивные особенности теплообменных аппаратов.
16. Пожарная опасность и основные противопожарные мероприятия при проектировании и эксплуатации теплообменных аппаратов.
17. Обеспечение пожарной безопасности при различных способах нагрева (нагрев веществ пламенем и топочными газами, «острым» и «глухим» паром, высокотемпературными органическими теплоносителями).
18. Физическая сущность процесса ректификации. Ректификационные колонны, их устройство и принцип работы.
19. Особенности пожарной опасности ректификационных установок. Основные противопожарные мероприятия при их проектировании и эксплуатации.
20. Принципиальная схема нефтеперерабатывающего завода. Пожарная опасность и основные противопожарные мероприятия при проектировании и эксплуатации установок первичной переработки нефти.
21. Классификация массообменных процессов. Физическая сущность процесса абсорбции. Основные меры пожарной безопасности.
22. Физическая сущность процесса адсорбции. Обеспечение пожарной безопасности при эксплуатации адсорбционных установок.
23. Назначение и область применения рекуперационных установок.
24. Способы и устройства противопожарной защиты установок рекуперации.
25. Классификация лакокрасочных материалов и их состав. Физико-химическая сущность процесса формирования лакокрасочных покрытий.
26. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия при проведении процессов окраски.
27. Физическая сущность процесса сушки. Технологические режимы сушки. Взаимосвязь параметров процесса сушки с пожарной опасностью.
28. Особенности пожарной опасности сушилок и основные меры пожарной безопасности.
29. Методика проверки противопожарного состояния технологий действующих промышленных объектов.
30. Значение пожарно-технической экспертизы при проведении проверки противопожарного состояния промышленных объектов.
31. Технологическая схема элеватора и мукомольного производства.
32. Обеспечение пожарной безопасности на объектах хранения и переработки зерна.
33. Обеспечение пожарной безопасности на тепловых электростанциях.
34. Особенности пожарной опасности и основные противопожарные мероприятия на атомных электростанциях.

35. Устройство и эксплуатация складов ВВ и СВ.
36. Поверхностные и полууглубленные склады ВВ и СВ.
37. Подземные углубленные склады ВВ и СВ.
38. Планирование и организация работ по хранению ВВ и СВ.
39. Расчет безопасных расстояний при хранении.
40. Определение расстояний, безопасных по действию ударной воздушной волны при взрывах.
41. Определение сейсмически безопасных расстояний при взрывах.
42. Определение расстояний, безопасных по действию ядовитых газов при взрыве зарядов.
43. Определение безопасных расстояний по передаче детонации.
44. Молниезащитные устройства.
45. Зоны защиты молниеотводов.
46. Конструктивное выполнение молниеотводов.
47. Проверка молниезащиты складов ВВ.
48. Порядок охраны складов ВВ и СВ. Меры безопасности при хранении ВВ и СВ.
49. Требования руководящих документов к перевозке ВВ и СВ.
50. Порядок перевозки ЛВЖ, ВВ и СВ автомобильным, железнодорожным и воздушным транспортом.
51. Оборудование техники для перевозки ВВ и СВ защитой и спецсигналами.
52. Охрана при перевозке ВВ и СВ.
53. Требования к маршрутам при перевозке ВВ и СВ.
54. Меры безопасности при перевозке ВВ и СВ.
55. Порядок выдачи ВВ и СВ.

Ситуационные задачи для выходного контроля

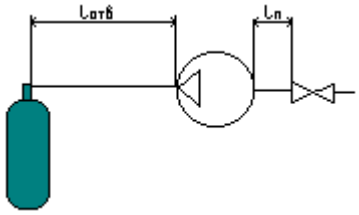
1. Рассчитать массу паров, поступающих в помещение из аппарата с открытой поверхностью, спустя 10 мин после его наполнения ацетоном (C_3H_6O). Объем аппарата составляет V = 4 м^3, площадь открытой поверхности испарения равна F = 4 м^2. Температура воздуха в помещении составляет t = 20 ^{0}C. Скорость воздушного потока в помещении равна ν = 0,1 м/с.

2. Сколько паров пентана выбрасывается в атмосферу при одном «малом дыхании» резервуара объемом V = 300 м3, заполненном на 1/8, если ночная температура составляет $t_Н$ = 2 ^{0}C, дневная температура – $t_Д$ =15 ^{0}C, атмосферное давление P = 790 мм рт. ст.?

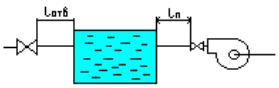
3. Какая масса паров может выйти наружу при одном “большом дыхании” резервуара с пентаном? Объем резервуара составляет 300 м^3. Температура воздуха t = 20 ^{0}C, атмосферное давление составляет 790 мм рт. ст.

4. Определить размер взрывоопасной зоны, образующейся в результате разгерметизации баллона с пропаном (C_3H_8) в помещении компрессорной станции.

Помещение, в котором располагается технологический блок, имеет длину 18 м, ширину 12 м и высоту 6 м, температура воздуха 20^0С, кратность воздухообмена аварийной системы вентиляции 10 $час^{-1}$. Характеристики технологического блока: объем баллона – 40 л (0,04 $м^3$), избыточное давление – 150 атм, подача компрессора $5 \cdot 10^{-3}$ $м^3/с$, параметры подводящего трубопровода длина - 0,5 м, диаметр – 10 мм, параметры отводящего трубопровода длина - 4,5 м, диаметр – 10 мм, максимальное давление в трубопроводе – 1500 кПа, отключение вентилей – ручное.



5. Определить размер взрывоопасной зоны, образующейся в результате разгерметизации емкости с ацетоном в производственном помещении. Помещение, в котором располагается технологический блок имеет длину 18 м, ширину 12 м и высоту 5 м, температура воздуха 20^0С, кратность воздухообмена аварийной системы вентиляции 10 $час^{-1}$. Характеристики технологического блока: объем емкости – 200 л, степень заполнения 80%, подача насоса $2 \cdot 10^{-3}$ $м^3/с$, параметры подводящего трубопровода длина - 1 м, диаметр – 57 мм, параметры отводящего трубопровода длина - 0,5 м, диаметр – 57 мм, отключение вентилей – автоматическое, при помощи электрозадвижек.



Характеристика горючего вещества:

Ацетон, химическая формула C_3H_6O. Температура вспышки:

$t_{всп}$ = -18 ^{0}С.

Константы уравнения Антуана:

A = 6,37551; B = 1281,721; C = 237,088.

Плотность жидкости $\rho ж$ = 790,8 $кг/м^3$.

6. Определить размер взрывоопасной зоны, образующейся в результате полного повреждения резервуара с этанолом емкостью 200 $м^3$, площадь обвалования 200 $м^2$.

Исходные данные:

Температура воздуха 200 ^{o}С

Константы уравнения Антуана A=7,81158; B=1918,508; C=252,125

Молярная масса этанола – 46,07 кг/кмоль

Плотность этанола – 785 $кг/м^3$

7. Определить категорию помещения, в котором обращается горючая пыль, в соответствии с требованиями СП 12.13130.2009.

Условие задачи:

Характеристика горючего вещества.

Порошковая краска типа П-ЭП-219, дисперсностью менее 350 мкм.

Состав краски:

Эпоксидная смола ($C_{16}H_{24}O_3$) – 71 %;

Фенолформальдегидная смола ($C_{13}H_{10}O$) – 2 %;

Дицианидамид $C_2H_4N_2$ – 2 %;

Негорючие компоненты: оксид титана TiO_2; аэросил SiO_2; вода – до 25%.

Низшая теплота сгорания краски H_T = 15390 кДж/кг.

Характеристика помещения:

Помещение окрасочного отделения. Помещение: 30 × 9,06 × 5,7 м.

Температура воздуха в помещении $t_{НАЧ}$ = 200С. $T_{НАЧ}$ = 293 К.

Давление Р = 101 кПа.

Характеристика оборудования и параметры технологического процесса:

Масса краски в распылительном бачке – 100 кг.

Средняя площадь покрытия – 3,9 м^2/шт.

Цикловая программа - 9 шт/час.

Коэффициент рекуперации окрасочного оборудования - 98 %.

Расход краски - 0,1 кг/м^2.

Производительность, с которой поступает порошок в аварийный аппарат до отключения - 0,001 кг/с.

Время отключения (ручное отключение) - 300 с.

Характеристика поступления пыли в помещение:

В отсутствие экспериментальных данных допускается принимать, что вся пыль оседает на труднодоступных участках.

Коэффициент эффективности пылеуборки $К_{УБ}$ = 0,7 (уборка влажная).

Время работы между уборками τ = 8 час.

8. Определить категорию помещения склада хранения пиломатериалов в соответствии с СП 12.13130.2009.

Склад располагается в помещении площадью 574 м^2 и высотой 10 м. На складе хранятся пиломатериалы на трех аналогичных участках размером 12 × 4,5 м. При этом пожарная нагрузка из древесины составляет 5 тонн на каждом участке и складируется на высоту 3 м.

9. Определить категорию помещения склада, имеющего два участка для размещения материалов. Склад располагается в помещении размером 35 х 15 х 8 м. На первом участке на площади 5 м^2 хранится оборудование в сгораемой деревянной и бумажной упаковке. Масса древесины на этом участке 100 кг, а бумаги 20 кг. На втором участке площадью 8 м^2 хранится 120 кг хлопчатобумажной одежды. Максимальная высота складирования 1 м.

10. Определить категорию сферической емкости с этаном, в соответствии с требованиями СП 12.13130.2009.

Условие задачи:

Этан С2Н6.

Сферическая емкость с этаном объемом 400 м^3.

Температура воздуха 20 ^{0}С.

Молярная масса этана – 30,07 кг/кмоль.

Плотность этана – 1,36 кг/м^3.

Пример экзаменационного билета:

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И.Вавилова

Кафедра техносферной безопасности и транспортно-технологических машин

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1
по дисциплине «Безопасность технологических процессов и производств»

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

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

3. Определить категорию помещения склада хранения пиломатериалов в соответствии с СП 12.13130.2009.
Склад располагается в помещении площадью 574 м^2 и высотой 10 м. На складе хранятся пиломатериалы на трех аналогичных участках размером 12 × 4,5 м. При этом пожарная нагрузка из древесины составляет 5 тонн на каждом участке и складируется на высоту 3 м.

И.о. зав. кафедрой _____ Д.А. Колганов

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Контроль результатов обучения, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Безопасность технологических процессов и производств» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 5.

Таблица 5

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
высокий	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешно-

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
				сти в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

* - форма промежуточной аттестации в семестре определяется в соответствии с таблицей 2 рабочей программы дисциплины (модуля)

4.2.1. Критерии оценки устного ответа (собеседования) при текущем, рубежном контроле и промежуточной аттестации

В процессе собеседования обучающийся демонстрирует:

знания: материала, изученного по рассматриваемой теме, а также других вопросов, логически связанных с данной темой.

умения: сформированное умение работать с изученной информацией, принимать правильные решения в рамках рассматриваемой темы, предлагать оптимальные варианты решения поставленных задач.

владение навыками: решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.

Таблица 6

Критерии оценки

Отлично	обучающийся демонстрирует: - знание материала рассматриваемой темы, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; - умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы, предлагать оптимальные варианты решения поставленных задач; - успешное и системное владение навыками работы с информацией, а также навыки рационального решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
Хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание материала, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы и предлагать варианты решения поставленных задач;

	- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками работы с информацией и решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
Удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала; - в целом успешное, но не системное умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы и предлагать варианты решения поставленных задач; - в целом успешное, но не системное владение навыками работы с информацией и решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
Неудовлетворительно	обучающийся: - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в рассматриваемой тематике, не знает практику применения изученного материала, допускает существенные ошибки; - не умеет работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы, предлагать варианты решения поставленных задач, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает или не отвечает совсем на заданные вопросы; - обучающийся не владеет навыками работы с информацией, а также навыками решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.

4.2.2. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: материала, изученного в ходе выполнения лабораторной работы.

умения: эффективно работать с информацией, полученной в ходе лабораторных исследований, принимать правильные решения в рамках рассматриваемой темы.

владение навыками: решения профессиональных задач на основе знаний и умений, полученных в ходе выполнения лабораторной работы.

Таблица 7

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

Отлично	обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала по соответствующей теме лабораторной работы; - знание алгоритма выполнения лабораторной работы; - правильное выполнение практической части лабораторной работы; - надлежащим образом выполненный отчет по лабораторной работе; - правильные ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.

Хорошо	обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала по соответствующей теме лабораторной работы; - знание алгоритма выполнения лабораторной работы; - правильное выполнение практической части лабораторной работы с незначительными замечаниями; - отчет по лабораторной работе, выполненный с незначительными замечаниями; - правильные ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.
Удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - поверхностное знание теоретического материала по соответствующей теме лабораторной работы; - отсутствие владения алгоритмом выполнения лабораторной работы; - выполнение практической части лабораторной работы с замечаниями, требующими доработок; - отчет по лабораторной работе, выполнен небрежно со значительными замечаниями; - правильные ответы только на часть контрольных вопросов к лабораторной работе.
Неудовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - отсутствие теоретических знаний по лабораторной работе; - неправильный результат выполнения лабораторной работы; - либо отсутствие выполнения отчета, либо отчет выполнен с нарушением требований.

4.2.3. Критерии оценки выполнения курсового проекта

При выполнении курсового проекта обучающийся демонстрирует:

знания: нормативно-технических требований, предъявляемые к проектированию мероприятий по обеспечению пожарной безопасности различных технологических процессов;

умения: проектировать мероприятия по обеспечению пожарной безопасности различных технологических процессов с применением современных информационных технологий;

владение навыками: работы с нормативно-технической и проектной документацией; принятия профессиональных решений в области проектирования мероприятий по обеспечению пожарной безопасности различных технологических процессов.

Таблица 8

Критерии оценки выполнения курсового проекта

Отлично	обучающийся демонстрирует: - правильно выполненный и аккуратно оформленный курсовой проект по своему варианту; - полный объем знаний теоретического материала по соответству-

	ющим разделам дисциплины; - правильные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.
Хорошо	обучающийся демонстрирует: - правильно выполненный и аккуратно оформленный курсовой проект по своему варианту; - знания теоретического материала по соответствующим разделам дисциплины; - в целом правильные, но с небольшими ошибками ответы на дополнительные вопросы преподавателя.
Удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - правильно выполненный, но оформленный с замечаниями, курсовой проект по своему варианту; - необходимый минимум знаний теоретического материала по соответствующим разделам дисциплины; - ответы на дополнительные вопросы преподавателя с ошибками.
Неудовлетворительно	обучающийся: - неправильно выполнил курсовой проект по своему варианту или выполнил курсовой проект не по своему варианту; - демонстрирует отсутствие необходимого минимума знаний теоретического материала по соответствующим разделам дисциплины.

4.2.4. Критерии оценки доклада

При выступлении с докладом обучающийся демонстрирует:

знания: полученные при изучении дисциплины;

умения: пользоваться литературой, отвечать на поставленные вопросы темы доклада;

владение навыками: описания последовательности устного изложения материала.

Таблица 9

Критерии оценки

Отлично	обучающийся демонстрирует: тема полностью раскрыта, использовано оптимальное количество источников информации, обучающийся продемонстрировал высокий уровень владения материалом, основные вопросы содержательны, выводы ясно сформулированы, автор содержательно выступил и ответил на поставленные вопросы.
Хорошо	обучающийся демонстрирует: тема в целом раскрыта, однако некоторые вопросы освещены не достаточно полно, автор отвечает на вопросы неуверенно, есть ошибки в материале, презентация содержит много текстового материала.
Удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: работа несамостоятельная или заимствована с минимальной авторской работой с литературой, число источников явно недостаточно для полного раскрытия темы, ошибки в изложении материала, студент путает термины, докладчик не сумел ответить на ряд вопросов.
Неудовлетворительно	обучающийся: студент читает доклад, материал не соответствует теме, докладчик

	не владеет представляемой информацией, конспект доклада является копией чужой работы, или скачан из Интернета.

Разработчик(и): доцент, Горюнов Д.Г. _____
(подпись)

доцент Анисимов С.А. _____
(подпись)