

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «08» мая 2020 г. №266-1

Б1.Б.10 Теория горения и взрыва рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль подготовки – Безопасность технологических процессов и производств
Программа подготовки – академический бакалавриат
Квалификация выпускника – бакалавр
Форма обучения – очная
Нормативный срок обучения – 4 года
Кафедра-разработчик программы – Техносферная безопасность

Общая трудоемкость в з.е. – 4 Формы промежуточной аттестации в семестрах:
Часов по учебному плану – 144 экзамен 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	54	54
– лекции	18	18
– лабораторные	36	36
Самостоятельная работа	54	54
Экзамен	36	36
Итого	144	144

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Изучение закономерностей возникновения и развития процессов горения и взрыва, необходимых для решения научных и технических проблем обеспечения безопасности промышленных объектов, предупреждения техногенных аварий и катастроф, минимизации техногенного воздействия на окружающую среду
1.2	Задачи освоения дисциплины:
1.3	ознакомить обучающихся с физико-химической природой процессов горения, теориями теплового и цепного взрыва, вынужденного воспламенения и распространения пламени;
1.4	научить рассчитывать процесс горения, тепловые эффекты горения, необходимые при проведении пожарно-технической экспертизы;
1.5	изучить источники и механизм образования ударной волны, изучить возникновение и распространение детонации, объемные взрывы паро- и газозвушных смесей;
1.6	формировать у обучающихся теоретические основы прогнозирования и идентификации источников опасности на предприятии, определять зоны повышенного техногенного риска.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б.10
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Дисциплина входит в базовую часть и основывается на знаниях дисциплин физика, химия, математика, химическая кинетика и термодинамика, реализуемых в программах бакалавриата.
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Б1.В.07 Производственная безопасность
2.2.2	Б1.В.11 Надежность технических систем и техногенный риск
2.2.3	Б1.В.13 Расследование и учет несчастных случаев и профессиональных заболеваний
2.2.4	Б1.В.ДВ.01.01 Физиология труда
2.2.5	Б1.В.ДВ.01.02 Токсикология
2.2.6	Б1.В.ДВ.03.02 Инженерные этапы аттестационных работ
2.2.7	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-3: способностью ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности	
Знать:	
Уровень 1	основные нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасной работы технологических аппаратов;
Уровень 2	опасные места производства;
Уровень 3	условия распространения пламени и природу пределов воспламенения;
Уметь:	
Уровень 1	использовать принципы организации работы небольшого коллектива инженерно-технических работников для обеспечения безопасной работы технологического оборудования;
Уровень 2	оценить опасность технологического процесса и производства в целом;
Уровень 3	учитывать пожаровзрывоопасность веществ и материалов, обращающихся при производстве;
Владеть:	
Уровень 1	навыками использования современных компьютерных технологий моделирования опасных производственных ситуаций;
Уровень 2	навыками работы с информационно-компьютерными технологиями системы охраны и безопасности труда;
Уровень 3	методами оценки возможности и условий перехода горения во взрыв.
ПК-6: способностью принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты	
Знать:	
Уровень 1	условия эксплуатации средств защиты технологических систем;
Уровень 2	назначение средств защиты технологического оборудования;

Уровень 3	правила установки средств защиты технологических аппаратов;
Уметь:	
Уровень 1	применять компьютерные технологии сбора информации о работе технологического оборудования;
Уровень 2	работать в информационных справочных системах различного назначения;
Уровень 3	самостоятельно получать знания, используя различные источники информации, в том числе информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет";
Владеть:	
Уровень 1	навыками применения компьютерных технологий сбора, хранения, передачи, обработки информации;
Уровень 2	навыками работы с нормативно-технической документацией в области защиты персонала от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций техногенного характера;
Уровень 3	навыками организации и руководства деятельностью подразделений по защите персонала и производственной среды в режиме чрезвычайной ситуации.
ПК-19: способностью ориентироваться в основных проблемах техноферной безопасности	
Знать:	
Уровень 1	природу и условия возникновения процессов самовоспламенения, самовозгорания и зажигания;
Уровень 2	механизм распространения пламени по поверхности горючих материалов, механизм их выгорания;
Уровень 3	основы гидродинамической теории детонации и ударных волн;
Уметь:	
Уровень 1	самостоятельно планировать технологический процесс;
Уровень 2	оценить опасность технологического процесса по показателям опасных производственных факторов;
Уровень 3	оценить опасность производства в целом по показателям пожаровзрывоопасности веществ и материалов, обращающихся при производстве;
Владеть:	
Уровень 1	методами расчета процесса горения;
Уровень 2	методами расчета показателей пожарной опасности веществ и материалов;
Уровень 3	современными компьютерными технологиями моделирования опасных ситуаций при проведении технологических процессов с использованием горючих веществ;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:	
3.1.1	Опасные места производства
3.1.2	Назначение и установку средств защиты технологического оборудования и технических систем
3.1.3	Основные нормативные документы в области обеспечения безопасной работы технологических аппаратов
Уметь:	
3.2.1	Оценить опасность технологического процесса и производства в целом
3.2.2	использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, глобальные компьютерные сети и информационно-поисковые системы) для сбора, обработки и анализа информации;
3.2.3	Оценивать опасность производства по показателям пожаровзрывоопасности веществ и материалов, обращающихся при производстве.
Владеть:	
3.3.1	навыками использования современных компьютерных технологий сбора, хранения, обработки и представления информации;
3.3.2	Методами расчета процессов горения и взрыва
3.3.3	Технологиями моделирования опасных ситуаций при проведении технологических процессов с использованием горючих веществ

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часы	Компетенции	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1.Физико-химические основы горения и взрыва						
1.1	Тема «Физико-химическая природа процессов горения и их классификация. Механизм химического взаимодействия при горении .Взрыв и его виды. (лекция).Написание уравнений реакций горения, расчет стехиометрической концентрации горючего и кинетических параметров процесса горения.(практические занятия)	6/3	6	ОПК-3; ПК-19	Л1.1, Л1.2Л1.3	1	
1.2	Изучение основных законов химической кинетики. Изучение основных видов взрывов, их характеристик и особенностей экспертизы/Ср/	6/3	8	ОПК-3	Л1.1, Л2.1,	0	Приложение 2, презентация в личном кабинете студента
	Раздел 2 Условия возникновения процесса горения						
2.1	Тема «Тепловое самовоспламенение и самовозгорание горючих систем» Критические условия.теплового самовоспламенения(теплового взрыва). Температура и период индукции теплового самовоспламенения (лекция) Тепловое самовоспламенение и самовозгорание – источник пожаров и взрывов в технологическом оборудовании (ср,семинар). Самовозгорание масел и жиров, механизм их самоокисления. Расчет иодного числа (практическое занятие) Стандартная и минимальная температуры самовоспламенения, их расчет и практическое применение(практическое занятие)	6/3	12	ПК-6, ПК-19	Л1.1, Л12, Л.1.3	1	Приложение 2, презентация в личном кабинете студента

2.2	Тема «Тепловое и химическое самовозгорание – источник пожаров и взрывов в технологическом оборудовании» (Ср, подготовка рефератов и докладов к семинару)	6/3	8	ОПК-3, ПК-19	Л1.3, Л.2.1	1	Приложение 2, презентация в личном кабинете студента
2.3	Тема «Вынужденное воспламенение» Элементы тепловой теории зажигания нагретым телом и электрической искрой. Влияние различных факторов на температуру и минимальную энергию зажигания. (лекции) Зажигание горючих смесей(ср,семинар)	6/3	10	ОПК-3, ПК-19	Л11,	1	Приложение 2, презентация в личном кабинете студента
	Раздел 3.Развитие процессов горения						
3.1	Тема «Распространение пламени» Структура кинетического пламени. Элементы диффузионной и тепловой теорий распространения пламени. Нормальная скорость распространения пламени.(лекции)Расчет процесса горения: расчет количества воздуха на горение, расчет объема и состава продуктов горения для веществ и материалов, находящихся в различных агрегатных состояниях (практические занятия)	6/3	10	ПК-19	Л12, Л1.1		
3.2	Выполнение индивидуальных заданий по расчету процесса горения (подготовка к контрольной работе). Распространение пламени в ограниченном объеме (Ср)	6/3	10	ПК-19	Л11, Л1.2,	0	
	Раздел 4.Материальный и тепловой балансы горения						
4.1	Тема «Тепловые эффекты процессов горения» Теплота горения .Методы расчета теплот горения. Уравнения материального и теплового баланса горения.. Практическое применение низшей теплоты горения (лекция) Расчет тепловых эффектов процессов горения	6/3	6	ПК-19	Л1.1, Л1.2	0	

	(практические занятия)						
4.2	Тема «Температура горения» Виды температур горения Методика расчета калориметрической температуры горения (ср,практическое занятие)	6/3	4	ПК-19	Л1.1, Л1.2, Л1.3	1	
	Раздел 5 Горючие газо-, паро- и пылевоздушные смеси						
5.1	Воспламенение жидкостей, показатели их пожарной опасности. Условия образования горючих газо-, паровоздушных смесей над поверхностью твердых веществ и материалов. Горение пылевоздушных смесей (лекция). Концентрационные пределы распространения пламени (практическое занятие) Расчет температуры вспышки.(практическое занятие) Температурные пределы воспламенения (практическое занятие)	6/3	8	ОПК-3, ПК-19	Л1.2, Л1.3, Л2.2	0	
	Раздел 6. Диффузионное горение газов и жидкостей						
6.1	Тема «Закономерности ламинарного и турбулентного горения газов.. Воспламенение и горение жидкостей» Ламинарное и турбулентное диффузионное горение газов. Структура диффузионного ламинарного пламени.(лекция) Воспламенение жидкостей, распространение пламени по поверхности, выгорание жидкостей вглубину (СР) Расчет линейной и массовой скорости выгорания жидкостей вглубину (практическое занятие)	6/3	10	ПК-6 ПК-19	Л11,, Л1.2,	1	
	Раздел 7 Источники и условия образования ударных волн						
7.1	Источники образования ударных волн (лекция) Механизм образования ударной волны, ее параметры (СР)	6/3	6	ПК-19	Л1.1	1	

	Раздел 8 Детонация						
8.1	Возникновение и распространение детонационной волны (лекция) Свойства детонации. Объемные взрывы паро- и газоздушных смесей (СР) Расчет температуры и давления взрыва для стехиометрической горючей смеси (практическое занятие)	6/3	10	ПК- 19	Л1.1, Л1.2, Л2.3	0	
8.2	Подготовка к экзамену (СР)	6/3	36	ОПК-3, ПК-6, ПК-19	Л1.1-Л1.4, Л2.1-Л2.5,	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств приведены в приложении 1.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Девисилов В.А. Дроздова,Т.И. Скушникова А.И..	Теория горения и взрыва, учебник	М.:Инфра-М, 2015, 261 с.	35
Л1.2	Скушниква А.И., Дроздова Т.И..	Физики и химия горения и взрыва, учебно-методическое пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2011, 128 с.	50
Л1.3	Скушникова А.И..	Теоретические основы процессов горения и взрыва, учебное пособие	Иркутск, ИрГУПС, 2012, 136 с.	50
Л1.4	Корольченко А.Я..	Процессы горения и взрыва, учебное пособие.	М.: Изд-во «Пожнаука», 2006, 325 с..	10

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	Таубкин С.И..	Пожар и взрыв, особенности их экспертизы , учебное пособие	М.:ВНИИПО, 2000., 599 с..	онлайн 100 %
Л2.2	Корольченко А.Я, Корольченко Д.А..	Пожаровзрывоопасность веществ и материалов, средства их тушения: справочник в 2-х томах.	М.:»Пожнаука», 2004, Т.1-713, Т2-774 с..	онлайн 100 %
Л2.3	Варнатц Ю., Маас У., Диббл Р.	Горение.Физические и химические аспекты, моделирование, эксперименты, образование загрязняющих веществ, монография.	М.Физматлит, 2003,352 с..	онлайн 100 %
Л2.4	Корольченко А.Я., Корольченко Д.А.	Основы пожарной безопасности предприятия. Полный курс пожарно- технического минимума, пособие	М. «Пожнаука», 2006, 320 с.	10
Л2.5		Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей, методы их определения, ГОСТ 12.1.044-89	М. Изд-во стандартов, 1989, 330 с.	10

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.2.1	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов http://fcior.edu.ru/
6.2.2.	Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru/
6.2.3.	Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/
6.2.4.	Электронная библиотека Университета (http://www.irgups.ru/htb/)
6.2.5	Библиотека учебной и научной литературы (http://sbiblio.com/biblio/default.aspx)

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень базового программного обеспечения

6.3.1.1	ОС Microsoft Windows 7 Professional, ОС Microsoft Windows 10 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org

6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения

6.3.2.1	Не предусмотрено программой
---------	-----------------------------

6.3.3 Перечень информационных справочных систем

6.3.3.1	Консультант + / РИЦ № 166/ язык – русский / количество – 50 станций одновременно РИЦ № 166 Регистрационный номер: 157983, 62850 Действует с 01.01.2016
---------	--

6.4 Перечень правовых и нормативных документов	
6.4.1	Не предусмотрено программой
7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран, телевизор), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
3	Учебная лаборатория Д-317 «Техносферная безопасность». Оснащение лаборатории: ноутбук, проектор, экран, приборы радиационного и химического контроля, видеофильмы, презентации, телевизор.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы ауд.: А-504, А-507; – учебные залы вычислительной техники, ауд.: А-401, А-509, А-513, А-516, Д-503, Д-505, Д-507
8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (активность радионуклида, период полураспада, дозы ионизирующего излучения) и др. Срок действия нормативных документов следует проверять в справочно-правовой системе «КонсультантПлюс» http://www.consultant.ru/online/
Реферат	Реферат – краткое письменное изложение материала по определенной теме, выполняется; цель – привить обучающимся навыки самостоятельного поиска и анализа информации, формирования умения подбора и изучения литературных источников, используя при этом дополнительную научную, методическую и периодическую литературу. Реферат – это самостоятельная учебно-исследовательская работа обучающегося, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Содержание материала должно быть логичным, изложение материала носит проблемно-поисковый характер. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции).
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.	

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине

Б1.Б.10 «Теория горения и взрыва»

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Теория горения и взрыва» участвует в формировании компетенции:

ОПК-3: способностью ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности ;

ПК-6: способностью принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты;

ПК-19: способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-3, ПК-6, ПК19 при освоении образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-3	Способностью ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности	Б1. Б.18 Метрология, стандартизация и сертификация	4	4
		Б1. Б.23 Путь, железнодорожные станции и узлы	7	7
		Б1. В.04 Управление техносферной безопасностью	7	7
		Б1.В.13 Расследование и учет несчастных случаев и профессиональных заболеваний	7	7
		Б1.В.ДВ.01.01 Физиология труда	6	6
		Б1.В.ДВ.01.02 Токсикология	6	6
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	8	8
ПК-6	Способностью принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты	Б1.В.08 Технология и оборудование отрасли	8	8
		Б1.В.09 Расчет и проектирование систем безопасности труда	8	8
		Б1.В.11 Надежность технических систем и техногенный риск	6	6
		Б1.В.ДВ.03.01 Основы проектирования специальных технических средств по охране труда	8	8
		Б1.В.ДВ.03.02 Инженерные этапы аттестационных работ	8	8
		Б2.В.03(П) Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (эксплуатационная)	5	5
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	8	8
		Б1.Б.23 Путь, железнодорожные станции и узлы	7	7

ПК-19	Способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности	Б1.В.02 Экология	4	4
		Б1.В.06 Физиология человека	5	5
		Б1.В.10 Производственная санитария и гигиена труда	6-7	6-7
		Б1.В.12 Эргономика и психофизиологические основы безопасности труда	7	7
		Б1.В.ДВ.07.01 Менеджмент безопасности труда	8	8

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-3, ПК-6, ПК-19 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-3	Способность ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности	Физико-химические основы горения и взрыва, условия возникновения процесса горения, горючие газо-, паро- и пылевоздушные смеси	Минимальный уровень	Знать: основные нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасной работы технологических аппаратов
				Уметь: использовать принципы организации работы коллектива инженерно-технических работников для обеспечения безопасной работы технологического оборудования
				Владеть: навыками использования современных компьютерных технологий моделирования опасных производственных ситуаций
			Базовый уровень	Знать: опасные места производства
				Уметь: оценить опасность технологического процесса и производства в целом
				Владеть: навыками работы с компьютерными технологиями системы охраны и безопасности труда
			Высокий уровень	Знать: условия распространения пламени и природу пределов воспламенения
				Уметь: учитывать пожаровзрывоопасность веществ и материалов, обращающихся при производстве
				Владеть: методами оценки возможности и условий перехода горения во взрыв
ПК-6	Способность принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты	Диффузионное горение. Ламинарное и турбулентное диффузионное горение газов. Закономерности горения жидкостей. Возникновение и развитие детонации.	Минимальный уровень	Знать: условия эксплуатации средств защиты технологических систем
				Уметь: применять компьютерные технологии сбора информации о работе технологического оборудования
				Владеть: навыками применения компьютерных технологий сбора, передачи, обработки информации
			Базовый уровень	Знать: назначение средств защиты технологического оборудования
				Уметь: работать в информационных справочных системах различного назначения
				Владеть: навыками работы с нормативно-технической документацией в области защиты персонала от воздействия поражающих факторов ЧС техногенного

				характера
			Высокий уровень	Знать: правила установки средств защиты технологических аппаратов
				Уметь: использовать различные источники информации, в том числе и сеть «Интернет»
				Владеть: навыками организации и руководства деятельностью подразделений по защите персонала и производственной среды при ЧС

Программа контрольно-оценочных мероприятий за период изучения дисциплины

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
6 семестр					
1	5	Текущий контроль	Тема: «Расчет процесса горения»	ПК-19, ПК-6	<i>Самостоятельная работа (письменно)</i>
2	7	Текущий контроль	Тема: «Тепловое самовозгорание»	ПК-19	<i>Ситуационные задачи (устно), самостоятельная работа (письменно)</i>
3	10	Текущий контроль	Тема: «Расчет показателей пожарной опасности паровоздушных смесей»	ОПК-3, ПК-19	<i>Тестирование (компьютерные технологии), самостоятельная работа (письменно)</i>
4	12	Текущий контроль	Тема: «Температура горения»	ПК-19	<i>Конспект (письменно)</i>
5	15	Текущий контроль	Тема: «Температура и давление взрыва»	ПК-6	<i>Самостоятельная работа (письменно)</i>
Итоговая аттестация – экзамен					

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

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию, которые проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций. Задача текущего контроля – регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Для оценивания результатов обучения используется четырехбальная шкала. Перечень оценочных средств и их краткая характеристика приведены в таблице.

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Конспект	Методика расчета температуры горения и температуры взрыва	Предусмотрено
2	Собеседование	По темам: Нормальная скорость горения, распространение пламени в ограниченном объеме, горение металлов и твердых горючих материалов	Предусмотрено
3	Семинар	По теме: «Вынужденное воспламенение», четырех бальная шкала	Источники зажигания, Механизм зажигания фрикционной искрой, Механизм зажигания электрической искрой, минимальная энергия зажигания.
4	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной исследовательской темы, где автор реферата раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Зависимость массовой скорости термического разложения твердых материалов от мощности дополнительного теплового потока; Влияние содержания флегматизаторов на температуру горения газозвоздушных смесей; Условия возникновения и особенности химического взрыва; Взрывчатые вещества, их характеристика и применение; Инициирование детонации ударной волной; Структура детонационных волн в гетерогенных взрывчатых веществах; Переход горения в детонацию в смесях на основе ацетилена
5	Сообщение, доклад	Доклады по темам семинарских занятий «Тепловое самовоспламенение и самовозгорание – источник пожаров и взрывов в технологическом оборудовании», «Искровое зажигание»	Предусмотрены
6	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Физико-химическая природа процессов горения и взрыва, механизм химического взаимодействия при горении, кинетическое и диффузионное горение, критические условия теплового и цепного взрыва, вынужденное воспламенение, тепловая теория зажигания нагретым телом и электрической искрой, расчет процесса горения, природа концентрационных пределов распространения пламени, нормальная скорость горения, ламинарное и турбулентное диффузионное горение газов, горение жидкостей и твердых горючих веществ и материалов, горение

		металлов, источники образования ударных волн, параметры ударной волны, возникновение и распространение детонации, свойства детонации.
--	--	---

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Конспект

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий.
«хорошо»	В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Логическая связь между элементами материала установлена не в полном объеме. Основные формулы приведены без вывода.
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Примеры отсутствуют.
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше.

Коллоквиумов, собеседования

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Студент свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.
«хорошо»	Знание программного материала, изложение материала без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний.
«удовлетворительно»	Студент демонстрирует усвоение основного материала. При ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала, затруднения при выполнении практических заданий.
«неудовлетворительно»	Не было попытки выполнить задание.

Реферат

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция. Тема раскрыта полностью.
«хорошо»	Имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Основные требования к реферату и его защите выполнены.
«удовлетворительно»	Тема реферата освещена частично. Допущены ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы. Отсутствует вывод при защите.
«неудовлетворительно»	Тема реферата не раскрыта. Обнаруживается непонимание проблемы.

Доклад, сообщение

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Доклад создан с использованием компьютерных технологий. Используются дополнительные источники информации. Содержание темы раскрыто в полном объеме. Работа выполнена самостоятельно, представлена впервые. Ответил на вопросы аудитории.
«хорошо»	При подготовке доклада использованы компьютерные технологии, информация основных источников. Дополнительные источники информации не использовались. Содержание темы раскрыто не в полном объеме. Структура доклада сохранена.
«удовлетворительно»	Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Содержание доклада ограничено информацией из методического пособия. Содержание темы раскрыто не в полном объеме. Отсутствуют выводы и примеры.
«неудовлетворительно»	Доклад сделан устно. Содержание ограничено только информацией из методического пособия. Тема не раскрыта, не ответил на заданные вопросы.

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

3.1. Типовые контрольные задания по написанию конспекта

1. «Температура горения, виды температур горения».
Учебная литература: Теоретические основы процессов горения и взрыва, учебное пособие.
2. «Расчет калориметрической температуры горения»
Учебная литература: Физика и химия горения и взрыва, учебно-методическое пособие.
3. «Горение пластмасс»
Учебная литература: Теория горения и взрыва, учебник.

4. «Тепловая теория потухания»

Учебная литература: Теория горения и взрыва, учебник.

3.2. Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)

1. Физико-химическая природа процессов горения и взрыва. Химические реакции горения, их особенность.
2. Механизм химического взаимодействия при горении. Понятие о разветвленных радикально-цепных реакциях.
3. Классификация процессов горения: кинетическое и диффузионное, гомогенное и гетерогенное, дефлаграционное и детонационное горение.
4. Явление взрыва. Химический и физический взрывы. Типы взрывов.
5. Самовоспламенение. Элементы тепловой теории Н.Н.Семенова. Критические условия теплового взрыва.
6. Понятие о цепном взрыве(воспламенении).
7. Влияние концентрации горючего и объема сосуда на температуру самовоспламенения.
8. Самовозгорание веществ и материалов в воздухе. Склонность к самовозгоранию масел и жиров.
9. Вынужденное воспламенение. Виды источников зажигания. Общие и отличительные особенности процессов самовоспламенения и зажигания.
10. Элементы тепловой теории зажигания нагретым телом. Критические условия зажигания.
11. Тепловая теория зажигания электрической искрой. Критические условия зажигания. Минимальная энергия зажигания.
12. Влияние состава горючей смеси и давления на температуру и минимальную энергию зажигания.
13. Материальный и тепловой балансы процесса горения.
14. Низшая теплота сгорания. Адиабатная и действительная температуры горения. Методы расчета.
15. Природа концентрационных пределов распространения пламени (КПРП), минимальная температура горения.
16. Влияние начальной температуры и давления на КПРП.
17. Механизм действия нейтральных газов и химически активных ингибиторов на КПРП. Значения МФКФ.
18. Паровоздушные смеси над поверхностью горючих жидкостей. Температурные пределы распространения пламени, температуры вспышки и воспламенения. Методы расчета.
19. Условия образования горючих паровоздушных смесей над поверхностью твердых горючих материалов.
20. Пылевоздушные горючие смеси. Пределы распространения пламени.
21. Система показателей пожарной опасности веществ и материалов.
22. Диффузионное горение газов, структура и параметры диффузионного пламени.
23. Влияние начальной температуры горючей жидкости на механизм и скорость распространения пламени по ее поверхности.
24. Выгорание жидкости. Связь между тепло- и массообменом. Скорость выгорания и ее зависимость от различных факторов.
25. Основные закономерности процесса горения твердых веществ и материалов.
26. Гомогенный и гетерогенный режимы горения древесины.
27. Влияние различных факторов на скорость распространения пламени и скорость выгорания твердых горючих материалов.
28. Особенности и закономерности горения пластмасс.
29. Горение металлов.

30. Кинетическое горение газов. Механизм распространения пламени в газоздушных смесях. Структура фронта пламени.
31. Элементы тепловой и диффузионной теории распространения пламени.
32. Нормальная скорость распространения пламени, ее зависимость от различных факторов.
33. Распространение пламени в ограниченном объеме. Расчет давления взрыва.
34. Взрывоопасные и взрывчатые вещества (ВВ).
35. Давление и температура взрыва. Горения и взрыв газообразных и конденсированных ВВ.
36. Ударная волна, механизм ее образования. Параметры ударной волны.
37. Возникновение и распространение детонационных волн в газах.
38. Скорость детонации и факторы, влияющие на ее величину.
39. Энергия и мощность взрыва. Тритиловый эквивалент.
40. Виды пределов в горении.
41. Пределы детонации.
42. Элементы тепловой теории потухания.
43. Теоретические принципы тушения.

3.12 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену (для оценки умений)

1. Расчет объема воздуха, необходимого для горения индивидуальных веществ, веществ сложного состава, газовых смесей .
2. Расчет объема и состава продуктов горения
3. Расчет теплот горения.
4. Расчет температуры горения для горючей смеси стехиометрического состава.
5. Расчет скорости реакции горения при изменении концентрации, температуры и давления.
6. Расчет температуры самовоспламенения.
7. Расчет стехиометрической концентрации горючего.
8. Определение йодного числа и склонности масел к самовозгоранию.
9. Расчет концентрационных пределов распространения пламени.
10. Расчет температуры вспышки.
11. Расчет температурных пределов воспламенения.
12. Расчет температуры и давления взрыва для стехиометрической горючей смеси.

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины

Конспект	Скорость детонации и факторы, влияющие на ее величину
Собеседование	По изучению теоретического материала по горению твердых горючих материалов и металлов
Реферат	Оформляется из перечня тем для самостоятельной работы, проверяется преподавателем
Сообщение, доклад	Оценивается по содержанию, использованным для подготовки источником, ответам на вопросы аудитории.

Для организации и проведения промежуточной аттестации в форме экзамена составляются контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:


- перечень теоретических вопросов к экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к экзамену для оценки умений;
- перечень практических заданий к экзамену для оценки навыков.

Перечень теоретических вопросов и типовых практических заданий разного уровня сложности к экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты включают в себя теоретические вопросы и практические задания. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; практические задания - из перечня типовых простых практических заданий к экзамену. Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине. На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на билет студенту отводится 30-45 минут. В процессе ответа обучающемуся преподаватель может задавать дополнительные вопросы. Каждый вопрос/задание оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется итоговая оценка как среднее арифметическое оценок по каждому вопросу.

Образец экзаменационного билета

 2016-2017 уч. год	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по дисциплине: Теория горения и взрыва по направлению подготовки: «Техносферная безопасность» 6 семестр	Утверждаю: Зав. кафедрой «ТБ» <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> проф. Руш Е. А.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Нормальная скорость распространения пламени, ее зависимость от различных факторов 2. Низшая теплота сгорания, ее практическое применение 3. Определить, при какой концентрации (в кг/м³) неопентилового спирта. (C₅H₁₂O) давление взрыва будет максимальным, если известно, что T=326 К, P=97 кПа 		

В разделе «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» приведены типовые контрольные задания, для оценки результатов освоения образовательной программы. Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с положением о формировании фонда оценочных средств

для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.250000.06.7.188-2015 (формы оформления оценочных средств приведены ниже), не выставляются в электронную информационно-образовательную среду ИргУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

Вопросы для коллоквиумов, собеседования

Перечень компетенций (части компетенции, элементов компетенции), проверяемых оценочным средством: ...ПК-19, ПК-6.....

Раздел «Тепловое самовоспламенение и самовозгорание- источник пожаров и взрывов в технологическом оборудовании»

1. Общие и отличительные черты теплового самовоспламенения и теплового самовозгорания
2. Профилактические мероприятия по предупреждению теплового самовозгорания в технологическом оборудовании
3. Механизм теплового самовозгорания масел и жиров.

Раздел «Зажигание электрической искрой».....

- 1 Отличительные особенности зажигания фрикционной и электрической искрой
- 2.Механизм зажигания электрической искрой
- 3.Минимальная энергия зажигания

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он продемонстрировал полное раскрытие вопроса, сделал собственные выводы по рассматриваемой теме, ответил на вопросы;

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он недостаточно полно раскрыл тему, допустил несущественные ошибки в определении рассматриваемых понятий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он допустил существенные ошибки в изложении материала, не полностью осветил рассматриваемый вопрос, не способен ответить на все вопросы слушателей доклада;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он показал плохое владение материалом, понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, не отвечал на вопросы.

