Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35e9d50310dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Факультет физической культуры, естествознания и природопользования

Утверждаю:
Декан ФФКЕП
Рябов В.А._____
15 марта 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.14 Теория горения и взрыва
Код, название дисциплины

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность
Код, название направления

Направленность (профиль) подготовки
Безопасность технологических процессов и производств

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год набора 2021

Новокузнецк 2022 г.

Лист внесения изменений

в РПД Б1.О.14 Теория горения и взрыва

(код по учебному плану, название дисциплины)

Сведения об утверждении:

на 2022 / 2023 учебный год утверждена Ученым советом факультета физической культуры, естествознания и природопользования (протокол Ученого совета факультета № 8 от 15.03.2022 г.)

Одобрена на заседании методической комиссии факультета ФКЕП (протокол методической комиссии факультета № 3 от 25.02.2022 г.)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры геоэкологии и географии протокол № 7 от 17.02.2022 г. Удодов Ю.В.

Оглавление

1 Цель дисциплины. 4

1.1 Формируемые компетенции 4

1.2 Дескрипторные характеристики компетенций 4

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. 6

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины. 6

3.1 Учебно-тематический план 6

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы 7

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. 10

5Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины. 12

5.1 Учебная литература 12

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины. 12

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. 13

6 Иные сведения и (или) материалы. 14

6.1.Примерные темы письменных учебных работ 14

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации 14

1 Цель дисциплины.

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата(далее - ОПОП):ОПК-1, ПК-22.

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1 и 2.

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
Общепрофессиональная		ОПК-1способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
Профессиональная	Научно-исследовательская деятельность	ПК-22способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач

1.2 Дескрипторные характеристики компетенций

Таблица 2 – Дескрипторные характеристики компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Дескрипторные характеристики компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ОПК-1 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	**Знать:** -современные промышленные установки для осуществления процессов горения; -пределы горения и основанные на них способы предотвращения и прекращения горения, способы пожаротушения; -современные представления о возникновении и развитии процессов горения и взрыва; -механизм воздействия поражающих факторов горения и взрыва на человека. **Уметь:** -использовать справочно-поисковые системы в области промышленной безопасности; -пользоваться программным обеспечением при выполнении расчетов основных показателей пожарной опасности веществ и материалов (концентрационные пределы распространения пламени, температуру вспышки, температуру самовоспламенения и др.); -производить выбор эффективных огнетушащих веществ для предотвращения и прекращения горения; -выбирать способы пожаротушения; -принимать управленческие решения в случае чрезвычайной ситуации на производстве.	Б1.Б.12 Информатика Б1.Б.13 Физика Б1.Б.19 Детали машин и основы конструирования Б1.Б.22 Электроника и электротехника Б1.Б.23 Метрология, стандартизация и сертификация Б1.Б.25 Надежность технических систем и техногенный риск Б1.В.01 Системы автоматизированного проектирования средств обеспечения безопасности Б1.В.02 Типовые промышленные технологии **Б1.В.14 Управление процессами горения и взрыва на производстве** Б1.В.ДВ.08.01 Техногенные системы и экологический риск Б1.В.ДВ.08.02 Математическое моделирование технологических процессов Б2.В.02(П) Производственная практика. Технологическая практика Б2.В.05(Пд) Производственная практика. Преддипломная практика Б3.Б.01(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Код и название компетенции	Дескрипторные характеристики компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
	Владеть: -навыками оценки пожароопасных ситуаций, выбора огнетушащих средств, основными принципами физико-химических основ тушения пожаров.	
ПК-22 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	**Знать:** -теоретические основы процессов горения и взрыва; -физико-химические процессы, процессы, протекающие в горючих и взрывчатыхвеществах; - поражающие факторы пожаров и взрывов; -основные горючие и взрывчатые вещества и способы их классификации; -классификацию процессов горения и пламени, типы взрывов, особенности процессов горения веществ в различном агрегатном состоянии; - меры безопасности при работе с горючими веществами. **Уметь:** -рассчитывать материальные балансы процессов горения веществ в различном агрегатном состоянии; - рассчитыватьосновные характеристики ипараметры процессов горения ивзрыва. **Владеть:** -представлениями о способах хранения и эксплуатации горючих веществ; - методиками определения основных характеристик горючих веществ; - методиками расчетов процессов горения и взрыва.	Б1.Б.03 Основы экономических знаний Б1.Б.11 Высшая математика Б1.Б.13 Физика Б1.Б.14 Химия Б1.Б.19 Детали машин и основы конструирования Б1.Б.20 Теплофизика и гидрогазодинамика Б1.Б.22 Электроника и электротехника Б1.Б.27 Правовое регулирование обеспечения безопасности объектов экономики Б1.В.06 Экономика охраны труда и производственной безопасности **Б1.В.14 Управление процессами горения и взрыва на производстве** Б2.В.04(П) Производственная практика. Научно-исследовательская работа Б2.В.05(Пд) Производственная практика. Преддипломная практика Б3.Б.01(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты ФТД.02 Избранные главы физической химии

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 3 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часовпо формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	144		144
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	56		14
Аудиторная работа (всего):	56		14
в том числе:			
лекции	22		6
практические занятия, семинары	20		6
практикумы			
лабораторные работы	14		2
в интерактивной форме			
в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):	88		126+4
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы/контактная работа			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)			
творческая работа (эссе)			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	88		126+4
4 Промежуточная аттестация обучающегося - экзамен / объём часов, выделенный на промежуточную аттестацию:	7 сем. – зачет с оценкой		7 сем. – зачет соценкой

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 4 - Учебно-тематический план очной / заочной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)								Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО				ЗФО				
			Аудиторн. занятия			СРС	Аудиторн. занятия			СРС	
			лекц.	лабор	практ		лекц.	практ	лабор.		
Семестр 7											
1	Введение: взрывопожаробезопасность технологических процессов и производств	8/2	2	-	2	4	-	-	-	8	Собеседование
2	Основы процессов горения и взрывов	18/16	2	-	2	14	2	2	-	14	Собеседование, учебные задачи, реферат
3	Химическая термодинамика	24/16	2	2	4	14	2	-	-	14	Собеседование,

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)								Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО				ЗФО				
			Аудиторн. занятия			СРС	Аудиторн. занятия			СРС	
			лекц.	лабор	практ		лекц.	практ	лабор.		
Семестр 7											
	горения и взрыва. Расчет тепловых эффектов реакций горения										учебные задачи, реферат
4	Кинетика реакций горения и взрыва	22/14	4	2	2	14	-	-	-	14	Собеседование, учебные задачи, реферат
5	Массоперенос и теплопередача в процессах горения	24/18	4	4	2	14	2	2	-	14	Собеседование, учебные задачи, реферат
6	Закономерности горения газовоздушных и паровоздушных смесей	22/18	2	4	2	14	-	2	2	14	Собеседование, учебные задачи, реферат
7	Закономерности горения дисперсных и горючих материалов	20/16	2	2	2	14	-	-	-	16	Собеседование, учебные задачи, реферат
8	Прогнозирование теплового взрыва в производственном процессе	6/16	2		2	2				16	Собеседование, учебные задачи, реферат
9	Управление системой взрывопожаробезопасности на производстве	6/16	2		2	2				16	Собеседование, учебные задачи, реферат
	Промежуточная аттестация – *зачет с оценкой*	/4									Зачет с оценкой
	Всего:	**144/144**	**22**	**14**	**20**	**88**	**6**	**6**	**2**	**126**	

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 5 – Содержание дисциплины

/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
4 семестр		

1Введение: взрывопажаробезопасность технологических процессов и производств
Содержание лекционного курса
Предмет курса, его цели и задачи. Научно-технический прогресс и проблема взрыво- и пожаробезопасности в техносфере. Значение курса для обеспечения прогнозирования взрыво- и пожаробезопасности в техносфере. Использование горения и взрыва в современных технологических процессах и производствах. Причины и обстоятельства возникновения взрывоопасных систем на производстве. Классификация источников энергии взрыва, анализ опасные факторы взрыва и пожара.
Содержание практических занятий
Семинар1: Пожары и взрывы в сфере материального производства. Вопросы семинара: 1. Причины пожаро- и взрывоопасных ситуаций на производстве. 2. Источники пожаро- и взрывоопасных ситуаций на производстве. 3. Опасные и вредные факторы взрыва. 4, Опасные и вредные факторы пожара. 5. Статистика пожаров и взрывов в мире и России.
2 Основы процессов горения и взрыва
Содержание лекционного курса
Понятие горения и взрыва. Тепловой и цепной механизмы горения и взрыва. Роль каталитических процессов и диффузии. Критические явления. Воспламенение и зажигание. Пределы самовоспламенения смеси водорода с кислородом. Критические явления. Верхний и нижний концентрационные пределы воспламенения. Гомогенное и гетерогенное горение. Роль конвекции. Распределение температур и линий тока в пламени.
Содержание практических занятий
1. Понятие горения. Тепловой и цепной механизмы горения и взрыва. Роль каталитических процессов и диффузии.
3 Химическая термодинамика горения и взрыва. Расчет тепловых эффектов реакций горения
Содержание лекционного курса
Функции состояния и основные термодинамические соотношения. Уравнения состояния идеальных и реальных газов (уравнение Ван-дер-Ваальса, уравнение с вириальными коэффициентами). Термохимия. Закон Гесса. Расчет тепловых эффектов реакций. Зависимость теплового эффекта от температуры. Закон Кирхгоффа.
Содержание практических занятий
2.Термохимия. Закон Гесса. Расчет тепловых эффектов реакций. Зависимость теплового эффекта от температуры. Закон Кирхгоффа.
4 Кинетика реакций горения и взрыва
Содержание лекционного курса
Понятие скорости химической реакции. Скорость образования компонента. Энергия активации. Необходимые и достаточные условия протекания реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации компонентов, от давления и температуры. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакции. Элементы формальной кинетики. Реакции 1-го, 2-го и 3-го порядков.
Содержание практических занятий
1.Элементы формальной кинетики. Реакции 1-го, 2-го и 3-го порядков.
2. Расчет скорости реакций горения для различных производственных процессов и аварийных ситуаций.
Содержание лабораторных работ

1. Определение температуры вспышки твердых веществ и материалов.
5 Массоперенос и теплопередача в процессах горения
Содержание лекционных занятий
Подобие процессов массопереноса и теплопередачи. Теплопроводность и диффузия в неподвижной среде. Законы Фурье и Фика. Уравнения конвективного переноса тепла и вещества. Свободная и вынужденная конвекция. Ламинарное и турбулентное движение жидкости (газа). Понятие диффузионного слоя. Коэффициенты тепло- и массопереноса. Теория подобия. Критерии подобия Рейнольдса, Нуссельта, Шервуда, Прандтля и Грасгофа.Уравнение баланса массы. Уравнение баланса вещества и тепловой энергии. Уравнение баланса количества движения. Уравнение Навье-Стокса. Его приложение для расчета распределения скоростей течения жидкости (газа) между двумя параллельными пластинами.
Содержание практических занятий
1.Кинетика сложных реакций. Двусторонние (обратимые) реакции. Параллельные реакции. 2.Автокаталитические реакции. Цепные реакции. Разветвляющиеся и неразветвляющиеся цепи
Содержание лабораторных занятий
1. Определение температуры воспламенения твердых веществ и материалов.
6 Закономерности горения газовоздушных и паровоздушных смесей
Содержание лекционного курса
Общая характеристика пламени и закономерностей его распространения. Форма фронта пламени и понятие о нормальном горении. Расширение продуктов горения. Характерные режимы нормального горения. Методы изучения горения газов. Теория нормального горения. Тепломассообмен при горении. Коэффициент молекулярного переноса. Подобие полей температуры и концентрации. Механизм перехода горения в детонацию.
Содержание практических занятий
1.Расчет взрывоопасной концентрации газа в присутствии источника возгорания 2 ч. 2. Оценка последствий возгорания газовоздушных смесей в производственном помещении
Содержание лабораторных занятий
1.Исследование температуры самовоспламенения газообразных веществ. 4 ч
7 Закономерности горения дисперсных и горючих материалов
Содержание лекционного курса
Смешанная диффузионная и химическая кинетика горения. Выявление лимитирующей стадии. Горение угля. Анализ зависимости скорости горения от скорости продувки воздуха и от температуры. Теория горения металлов.
Содержание практических занятий
1.Горение угля. Анализ зависимости скорости горения от скорости продувки воздуха и от температуры. 2.Определение температуры воспламенения. Учет теплоотдачи. 2 ч.
Содержание лабораторных работ
1. Определение температуры самовозгорания твердых веществ и материалов. 4 ч
8 Прогнозирование теплового взрыва в производственном процессе
Содержание лекционного курса
Вывод основного нестационарного уравнения для температуры горения.

Стационарная теория теплового взрыва. Критические условия. Определение температуры воспламенения. Учет теплоотдачи. Актуальные направления развития теории горения и взрыва. Использование методов теории горения и взрыва для прогнозирования и обеспечения безопасности производственных процессов, прогнозирования чрезвычайных ситуаций и локализации их последствий.
Содержание практических занятий
1.Расчеты параметров процесса горения.
Содержание лабораторных работ
1.Исследование температуры тления твердых веществ и материалов
9 Управление системой взрывопожаробезопасности на производстве
Содержание лекционного курса
Предотвращение возникновения чрезвычайных ситуаций на производстве, связанных с пожарами и взрывами. Система управления взрывапожаробезопасностью на предприятии. Организационные и организационно-технические мероприятия: разработка норм и правил, инструкции в сфере взрывопожарбезопасности, , о соблюдении противопожарного режима и действиях людей при возникновении пожара, регламентов и норм ведения технологических процессов.Основные технические решения по проектированию и оборудованию помещений и зданий взрывопожароопасных производств.
Содержание практических занятий
1. Разработка паспорта технологического процесса в части обеспечения взрывопожароопасности в чрезвычайной ситуации.
2. Составить план противоаварийных, газоспасательных и горноспасательных работ в аварийных условиях на заданном предприятии.
Всего по дисциплине: 22/6 часов - лекций, 14/2 часов лабораторных работ, 20/6 часов – практических работ

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 6.

Таблица 6 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам(БРС)

№ п/п	Код формируемой компетенции	Вид учебной деятельности	Результат учебной деятельности	Сроки сдачи работы	Кол-во возможных баллов (min/ max)	Кол-во набранных баллов
7 семестр						
1	ОПК-1, ПК-22,	Посещение лекций	Конспекты лекций	В течение семестра	**3/7**	
2	ОПК-1, ПК-22,	Посещение практических занятий	Записи выполненных заданий в рабочих тетрадях	В течение семестра	**3/10**	
3	ОПК-1, ПК-22,	Собеседование	Зачет по теме 1.	В течение	**5/7**	

		по теме 1.		семестра		
4	ОПК-1, ПК-22,	Собеседование по р теме 2.	Зачет по теме 2.	В течение семестра	**5/7**	
5	ОПК-1, ПК-22,	Собеседование по теме 3.	Зачет по теме 3.	В течение семестра	**5/7**	
6	ОПК-1, ПК-22,	Собеседование по теме 4.	Зачет по теме 4.	В течение семестра	**5/7**	
7	ОПК-1, ПК-22,	Собеседование по теме 5.	Зачет по теме 5.	В течение семестра	**5/7**	
8	ОПК-1, ПК-22,	Собеседование по теме 6.	Зачет по теме 6.	В течение семестра	**5/7**	
9	ОПК-1, ПК-22,	Собеседование по теме 7.	Зачет по теме 7.	В течение семестра	**5/7**	
	ОПК-1, ПК-22,	Собеседование по теме 6.	Зачет по теме 8.	В течение семестра	**5/7**	
	ОПК-1, ПК-22,	Собеседование по теме 7.	Зачет по теме 9.	В течение семестра	**5/7**	
Сумма баллов по текущему контролю за семестр:					**41/80**	
10.	ОПК-1, ПК-22,	ЗАЧЕТ (подготовка и сдача)	Сдача ЗАЧЕТА С ОЦЕНКОЙ	По расписанию экзаменационной сессии	**10/20**	
Сумма баллов по промежуточному контролю за семестр:					**51/100**	

Приложение к таблице 6

Критерии оценивания результатов учебной деятельности

а)Посещение лекций. Пороговый балл – 3. Студент, посетивший менее 50% лекций, получает 0 баллов по этому критерию. Не посещенные лекции по уважительным причинам, автоматически добавляются к общей сумме баллов по показателю.

б)Посещение практических занятий. Пороговый балл – 3. Студент, посетивший менее 50% занятий, получает 0 баллов по этому критерию. Не посещенные занятия по уважительным причинам, автоматически добавляются к общей сумме баллов по показателю.

в) Собеседование по теме 7 – присуждается студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, логически стройно его излагавшему, в ответе тесно увязавшему теоретический материал с практикой. При этом студент не затрудняется с ответом на видоизмененное задание, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает общую эрудицию, знание монографической литературы, периодической печати, владеет разнообразными навыками и умениями.

6 - оценка за твердое знание программного материала, конкретное его изложение, без существенных неточностей, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками и умениями.

5 - оценка студенту, который знает общие положения основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в применении навыков и умений.

г) ЗАЧЕТ с оценкой . Билет включает 3 вопроса. Два вопроса теоретических, один вопрос практическое задание или задача. Знания по дисциплине считаются защищенными по шкале:

- 10 баллов выставляется студенту, ответ которого содержит некоторые пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и не умеющего использовать полученные знания при решении практических задач.

- 13 баллов выставляется в том случае, при котором студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

- 17 баллов выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

- 20 баллов выставляется, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

5Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1.Теория горения и взрыва : учебное пособие / А. С. Голик, Ю. И. Иванов, В. А. Зубарева, О. С. Токарев ; под редакцией А. С. Голика. — Кемерово : КемГУ, 2011. — 121 с. — ISBN 978-5-89289-681-8. // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4856 (дата обращения: 03.02.2020). —— Текст : электронный.

Дополнительная учебная литература

1.Шапров, М. Н. Теория горения и взрыв: учебное пособие / Шапров М.Н. - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2016. - 92 с. - - URL: https://znanium.com/catalog/product/634919 (дата обращения: 03.02.2020). – Текст : электронный.

2. Теория горения и взрыва : учебник и практикум для вузов / А. В. Тотай [и др.] ; под общей редакцией А. В. Тотая, О. Г. Казакова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 254 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08180-0. // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/449992 (дата обращения: 03.02.2020). — Текст : электронный.

3. Сазонов, В.Г. Основы теории горения и взрыва : учебное пособие / В.Г. Сазонов ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2012. – 169 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. -URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430048 (дата обращения: 03.02.2020). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

340 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа;	654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г.

- групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля, промежуточной аттестации. **Специализированная (учебная) мебель:** доска меловая, кафедра, столы, стулья. **Оборудование**: *стационарное* - компьютер, проектор, экран. **Используемое программное обеспечение:** MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО). **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**	Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6
337 Лаборатория химии. Учебная аудитория для проведения: - занятий лабораторного типа. **Специализированная (учебная) мебель:** доска меловая, столы лабораторные, стулья, раковины, вытяжной шкаф, демонстрационный стол. **Оборудование для презентации учебного материала:** *переносное* - ноутбук, проектор, экран. **Лабораторное оборудование и материалы:** поляриметр, аналитические приборы, весы, термостат, холодильник, реостат, аквадистилятор, материалы для проведения лабораторных работ (колбы, пробирки и другая химическая посуда), реактивы для проведения лабораторных работ, РН-метр, рефрактометр, аппарат для проведения химических реакций, аппарат Киппа, прибор для опытов по химии с электрическим током (лабораторный), прибор для получения галоидоалканов демонстрационный, установка для перегонки веществ. **Используемое программное обеспечение:** MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО). **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**	654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6
106 Помещение для самостоятельной работы обучающихся. **Специализированная (учебная) мебель:** столы, стулья, доска меловая. **Оборудование:** *стационарное* - компьютеры (4 шт.). **Используемое программное обеспечение:** MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО). **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**	654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам -http://window.edu.ru
3. East View : универсальные базы данных [Электронный ресурс] : периодика России, Украины и стран СНГ. – Электрон.дан. – ООО ИВИС. – https://dlib.eastview.com/#/
4. Электронная энциклопедия энергетики: http://twt.mpei.ac.ru/OCHKOV/trenager/trenager.htm
5. Информационный портал «Охрана труда в России» [Электронный ресурс]. М., 2001-2017. – Режим доступа: http://ohranatruda.ru, свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения 30.06.2002).
6. Информационный портал по охране труда для специалистов, инженеров и менеджеров [Электронный ресурс]. – М., 2011 – 2017. – Режим доступа: http://www.trudohrana.ru, свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения 30.06.2017).
7. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны,

чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий [Электронный ресурс]: официальный сайт, 2017, «МЧС России». – Режим доступа: http://www.mchs.gov.ru., свободный.

6 Иные сведения и (или) материалы.

Для организации самостоятельной работы студентов, разработаны методические материалы: Удодов Ю.В. Методические материалы «Самостоятельная работа студентов» /Ю.В. Удодов; Новокузнец. ин-т (фил.) Кемеров. гос. ун-та. – Новокузнецк, НФИ КемГУ, - 2020 – 22 с. Адрес - ссылка на текст учебного пособия, размещенного в ЭИОС на сайте НФИ КемГУhttps://eios.nbikemsu.ru/ (раздел Главная / Образование / Образовательные программы ФФКЕП / Безопасность технологических процессов и производств / Методические и иные документы /).

6.1.Примерные темы письменных учебных работ

Письменные работы по дисциплине предусмотрены как виды самостоятельной работы студентов, определяемые преподавателем.

Примерные темы рефератов

1. Причины пожаров.
2. Пожарная опасность веществ.
3. Показатели пожароопасности жидкостей. Защита от образования горючей среды внутри резервуаров и емкостей.
4. Понятие горения и взрыва.
5. Функции состояния и основные термодинамические соотношения.
6. Уравнения состояния идеальных и реальных газов (уравнение Ван-дер-Ваальса, уравнение с вириальными коэффициентами).
7. Зависимость теплового эффекта от температуры.
8. Зависимость скорости реакции от концентрации компонентов, от давления и температуры.
9. Уравнение баланса вещества и тепловой энергии.
10. Уравнение баланса количества движения.
11. Анализ зависимости скорости горения от скорости продувки воздуха и от температуры.
12. Актуальные направления развития теории горения и взрыва.
13. Безопасные температурные условия хранения. Ликвидация паровоздушного пространства.
14. Нормирование и регламентация размеров зон пожароопасных концентраций.
15. Общая схема анализа возникновения и развития взрывных явлений.
16. Ударная волна и детонация.
17. Расчет избыточного давления во фронте ударной волны при взрывах ГВС и ПВС. Порядок расчета последствий взрывов ГВС и ПВС.
18. Определение расстояний, безопасных по действию ударной воздушной волны при взрывах.

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Примерные вопросы к зачету

1 Научно-технический прогресс и проблема взрыво- и пожаробезопасности в техносфере.
2 Значение управления процессами горения и взрыва для обеспечения прогнозирования взрыво- и пожаробезопасности в техносфере.
3 Использование горения и взрыва в современных технологических процессах и производствах.
4 Причины и обстоятельства возникновения взрывоопасных систем на производстве.
5 Классификация источников энергии взрыва, анализ опасные факторы взрыва и пожара.
6 Опасные и вредные факторы взрыва.
7 Опасные и вредные факторы пожара.
8 Статистика пожаров и взрывов в мире и России.
9 Понятие горения.
10 Воспламенение и зажигание.
11 Верхний и нижний концентрационные пределы воспламенения.
12 Зависимость скорости реакции от концентрации компонентов.
13 Полуостров воспламенения.
14 Цепной механизм и его стадии.
15 Смешанная диффузионная и химическая кинетика горения.
16 Теория подобия.
17 Теория теплового взрыва.
18 Химическая термодинамика. Основные понятия и определения. Классификация систем и химических реакций.
19 Первый закон термодинамики. Изменение внутренней энергии в процессе горения.
20 Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса.
21 Зависимость теплового эффекта (теплоты) реакции от температуры. Закон Кирхгоффа. Теплота сгорания топлива.
22 Обратимость химических реакций. Химическое равновесие.
23 Скорость химической реакции. Условия химического равновесия.
24 Уравнение Аррениуса. Энергия активации реагирующих систем.
25 Топливо и горючая смесь. Физические процессы, сопровождающие горение горючих смесей.
26 Роль диффузии и теплопередачи в процессах горения.
27 Воспламенение горючих смесей. Тепловое самовоспламенение.
28 Воспламенение горючих смесей. Цепное самовоспламенение.
29 Распространение пламени в неподвижной смеси. Распространение пламени в ламинарном потоке.
30 Распространение пламени в турбулентном потоке.
31 Взрыв. Типы взрывов. Классификация взрывов по плотности вещества, по типам химических реакций.
32 Энергия и мощность взрыва. Ударные и детонационные волны.
33 Основные положения теории детонации.
34 Принципиальные отличия процессов горения от взрыва.
35 Теория теплового взрыва Н.Н. Семенова.

36 Условия возбуждения теплового взрыва по Н.Н. Семенову.
37 Особенности горения твердых топлив.
38 Система управления взрывапожаробезопасностью на предприятии.
39 Организационные и организационно-технические мероприятия взрывопожаробезопасности.
40 Основные технические решения по проектированию и оборудованию помещений и зданий взрывопожароопасных производств.

Тестовые задания

1. Горение – это:
   1. быстрое окисление, при котором горящее вещество соединяется с кислородом, при этом выделяется энергия в виде ударной волны и света;
   2. быстрое окисление, при котором горящее вещество соединяется с водородом, при этом выделяется энергия в виде тепла и света;
   3. быстрое окисление, при котором горящее вещество соединяется с кислородом, при этом выделяется энергия в виде тепла и света;
   4.быстрое окисление, при котором горящее вещество соединяется с углеродом, при этом выделяется энергия в виде тепла и света.
2. Пожар – это:
   1. неконтролируемое горение вне здания, наносящее материальный ущерб и способное вызвать травмы и гибель людей;
   2. неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее вред и способное вызвать травмы и гибель людей;
   3. неконтролируемое горение в специальном очаге, наносящее материальный ущерб и способное вызвать травмы и гибель людей;
   4. неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее материальный ущерб и способное вызвать травмы и гибель людей.
3. Горение усиливается за счёт:
   1. реакции окисления;
   2. цепной реакции;
   3. температуры;
   4. энергии.
4. Для осуществления горения необходимо три элемента:
   1. кислород, водород, теплота;
   2. кислород, горючее вещество, температура;
   3. углерод, горючее вещество, теплота;
   4. кислород, горючее вещество, теплота.
5. Важнейшие процессы при горении – это:
   1. теплоперенос и массоперенос;
   2. температура и скорость реакции;
   3. энерговыделение и температура;
   4. скорость реакции и энерговыделение.
6. Скорость гомогенной реакции – это:
   1. количество вещества, образующегося в результате реакции в единицу времени в единице объёма;
   2. количество вещества, вступающего в реакцию или образующегося в результате реакции в единицу времени в единице объёма;
   3. количество вещества, вступающего в реакцию в единицу времени в единице объёма;

4. количество вещества, вступающего в реакцию в единицу времени на единицу длины образца.

7. В зоне горения возникают температуры порядка:
   1. 1000 – 1300^{0}C;
   2. 1000 – 1200^{0}C;
   3. 1000 – 1500^{0}C;
   4. 1200 – 1500^0 C.

8. В горящем помещении температура достигает:
   1. 400 - 600^{0}C;
   2. 100 – 400^{0}C;
   3. 600 – 1000^{0}C;
   4. 400 – 1000^0 C.

9. При температуре порядка 200^0 C жизнь незащищённого человека сохраняется не более:
   1. 7 минут;
   2. 10 минут;
   3. 5 минут;
   4. 8 минут.

10. Содержание угарного газа CO более 1% в помещении приводит к летальному исходу для людей через:
   1. 2 – 3 минут;
   2. 2 – 4 минут;
   3. 3 – 4 минут;
   4. 3 – 5 минут.

11. В РФ каждый год при пожарах людей гибнет:
   1. 6 – 8 тысяч;
   2. 8 – 12 тысяч;
   3. 8 – 10 тысяч;
   4. 7 – 9 тысяч.

12. Взрыв – это:
   1. горение с выделением большого количества энергии;
   2. предельный случай горения – процесс чрезвычайно быстрого выделения большого количества энергии в ограниченном объёме;
   3. горение с выделением большого количества газообразных продуктов;
   4. предельный случай горения – процесс чрезвычайно быстрого выделения большого количества энергии в неограниченном объёме.

13. Все вещества, способные взрываться, делятся на:
   1. взрывчатые вещества (ВВ) и детонирующие вещества (ДВ);
   2. взрывчатые вещества (ВВ) и взрывоопасные вещества (ВОВ);
   3. взрывчатые вещества (ВВ) и взрывчатые смеси (ВС);
   4. взрывчатые вещества (ВВ) и детонирующие смеси (ДС).

14. Самым безопасным ВВ в технологических процессах является:
   1. гексоген;
   2. пластит;
   3. нитрометан;
   4. тринитротоуол (ТНТ);

15. Бризантность ВВ – это:
   1. способность их производить при взрыве местное уплотнение твердых веществ;
   2. способность их производить при взрыве местное дробление твердых веществ;
   3. способность их производить при взрыве местное метание твердых веществ;

4. способность их производить при взрыве местное нагревание твердых веществ;

16. Поражающими факторами при взрывах ВВ являются:
    1. ударная волна, осколки взрыва, тепловое поле и скоростной напор;
    2. ударная волна, осколки взрыва и скоростной напор;
    3. ударная волна, осколки взрыва и тепловое поле;
    4. ударная волна, скоростной напор и тепловое поле.
17. Ударная волна – это:
    1. область сильно сжатой среды, которая распространяется во все стороны от места взрыва;
    2. область повышенного давления среды, которая распространяется во все стороны от места взрыва;
    3. область с высокой температурой среды, которая распространяется во все стороны от места взрыва;
    4.область с высокой скоростью среды, которая распространяется во все стороны от места взрыва.
18. Ударная волна распространяется в среде :
    1. с дозвуковой скоростью;
    2. со сверхзвуковой скоростью;
    3. со звуковой скоростью;
    4. с гиперхзвуковой скоростью.
19. Ударная волна характеризуется:
    1. избыточным давлением и высокой температурой;
    2. избыточным давлением и высокой энергией;
    3. избыточным давлением и скоростным напором;
    4. избыточным давлением и тепловым полем.
20. Избыточным давлением ударной волны называют:
    1. разность между максимальным давлением на фронте волны и минимальным давлением;
    2. разность между максимальным давлением на фронте волны и давлением перед фронтом волны;
    3. разность между максимальным давлением на фронте волны и Давлением скоростного напора;
    4. разность между максимальным давлением на фронте волны и атмосферным давлением.
22. Зоны разрушений от взрыва делят на:
    1. слабые, средние, сильные, очень сильные;
    2. слабые, средние, и полные;
    3. слабые, средние, сильные и полные;
    4. слабые, сильные, очень сильные и полные;
23. Безразмерный показатель экспоненты $Arn = \frac{E}{R_0 T_0}$ называется:
    1. предэкспонентой;
    2. критерием Зельдовича;
    3. критерием Аррениуса:
    4. показателем скорости реакции.
24. Критерий Аррениуса выражает:
    1. чувствительность скорости химической реакции к энергии;
    2. чувствительность скорости химической реакции к изменению температуры;
    3. порядок химической реакции;

4. скорость нарастания химической реакции.

Примерные практические задания:

Задача 1. При вытекании из лопнувшей магистрали в производственное помещение легковоспламеняющейся жидкости (ЛВЖ) вследствие испарения образовалось V $м^3$ ее паров. Технологическое оборудование занимает $V_{тех}$ % помещения, объем которого равен V $м^3$. Рассчитать ориентировочное значение нижнего концентрационного предела воспламенения паров ЛВЖ и определить объем помещения, занятый взрывоопасной жидкостью.

Задача 2.Рассчитать массу динитротолуола, $C_7H_6(NO_2)_2$, сгоревшеговгерметичномобъеме100 $м^3$, еслисодержаниекислорода в продуктахгорениясоставило12%.

Составитель (и): Чмелева К.В., доцент каф. ГГ, Удодов Ю.В., доцент каф. ГГ.
(*фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей)*)