

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИМФ

А.В. Федорян _____

" ____ " _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

| | |
|---|---|
| Дисциплины | Б1.О.18 Теория горения и взрыва |
| Направление(я) | 20.03.01 Техносферная безопасность |
| Направленность (и) | Пожарная безопасность |
| Квалификация | бакалавр |
| Форма обучения | заочная |
| Факультет | Лесохозяйственный факультет |
| Кафедра | Экологические технологии природопользования |
| Учебный план | 2024_20.03.01_z.plx.plx 20.03.01 Техносферная безопасность |
| ФГОС ВО (3++) направления | Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680) |
| Общая трудоемкость | 144 / 4 ЗЕТ |
| Разработчик (и): | д-р. техн. наук, проф., Дрововозова Т. И. |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | Экологические технологии природопользования |
| Заведующий кафедрой | к.т.н., доцент Кулакова Е.С. |
| Дата утверждения плана уч. советом | от 31.01.2024 протокол № 5. |
| Дата утверждения рабочей программы уч. советом | от 26.06.2024 протокол № 10 |

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

| | |
|-------------------------|--------------|
| Общая трудоемкость | 4 ЗЕТ |
| Часов по учебному плану | 144 |
| в том числе: | |
| аудиторные занятия | 18 |
| самостоятельная работа | 117 |
| часов на контроль | 9 |

Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс | 3 | | Итого | |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
| | УП | РП | | |
| Лекции | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Лабораторные | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Практические | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Итого ауд. | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Контактная работа | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Сам. работа | 117 | 117 | 117 | 117 |
| Часы на контроль | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Виды контроля на курсах:

| | | |
|--------------------|---|---------|
| Экзамен | 3 | семестр |
| Контрольная работа | 3 | семестр |

| 2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|--|
| 2.1 | Знать: |
| 2.2 | -физико-химическую природу явлений горения и взрыва; условия самовоспламенения, самовозгорания и зажигания; условия перехода нормального горения во взрыв |
| 2.3 | Уметь: |
| 2.4 | - проводить анализ изменения параметров горения в зависимости от условий протекания процесса возникновения и развития горения; теоретически рассчитывать и |
| 2.5 | экспериментально определять основные показатели пожарной опасности веществ и |
| 2.6 | материалов |
| 2.7 | Навык: |
| 2.8 | - навыками в проведении элементарных пожарно-технических расчетов |
| 2.9 | Опыт деятельности: |
| 2.10 | - в определении параметров пожаро-взрывоопасности веществ |

| 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О |
| 3.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 3.1.1 | Гидрогазодинамика |
| 3.1.2 | Метрология, стандартизация и сертификация |
| 3.1.3 | Строительные материалы |
| 3.1.4 | Теоретическая механика |
| 3.1.5 | Введение в специальность |
| 3.1.6 | Инженерная графика |
| 3.1.7 | Учебная ознакомительная практика |
| 3.1.8 | Физика |
| 3.1.9 | Химия |
| 3.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 3.2.1 | Прогнозирование опасных факторов пожара |
| 3.2.2 | Проектирование систем противопожарного водоснабжения |
| 3.2.3 | Противопожарное водоснабжение |
| 3.2.4 | Электроника и электротехника |
| 3.2.5 | Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре |
| 3.2.6 | Надёжность технических систем и техногенный риск |
| 3.2.7 | Пожарная безопасность технологических процессов |
| 3.2.8 | Пожарная безопасность электроустановок |
| 3.2.9 | Производственная эксплуатационная практика |
| 3.2.10 | Управление техносферной безопасностью |
| 3.2.11 | Компьютерное моделирование пожара в помещении |
| 3.2.12 | Надзор и контроль в сфере безопасности |
| 3.2.13 | Пожарная безопасность в строительстве |
| 3.2.14 | Производственная и пожарная автоматика |
| 3.2.15 | Аудит пожарной безопасности |
| 3.2.16 | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |
| 3.2.17 | Производственная преддипломная практика |
| 3.2.18 | Расследование и экспертиза пожаров |
| 3.2.19 | Проектирование систем противопожарного водоснабжения |

| 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|--|
| ПК-3 : Способен контролировать строящиеся и реконструируемые здания, помещения, в части выполнения проектных решений по пожарной безопасности |

| |
|---|
| ПК-3.1 : Владеет навыками контроля проведения мероприятий по ограничению образования и распространения опасных факторов пожара в пределах очага пожара |
| ПК-3.11 : Знает огнестойкость строительных материалов и методы её повышения |
| ПК-3.2 : Владеет навыками контроля достаточности проводимых мероприятий по спасению людей и сокращению наносимого пожаром ущерба имуществу физических или юридических лиц |
| ПК-3.3 : Умеет выполнять расчет противопожарных разрывов или расстояний от проектируемого здания или сооружения до ближайшего здания, сооружения |
| ПК-3.8 : Знает методы прогнозирования взрывопожарной обстановки и прогнозирования опасных факторов пожара |
| ПК-3.9 : Знает порядок проведения пожарно-технической экспертизы, методы и средства пожарного надзора |
| ПК-5 : Способен разрабатывать мероприятия по снижению пожарных рисков |
| ПК-5.9 : Знает горючие и взрывоопасные характеристики веществ и материалов |

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Индикаторы | Литература | Интеракт. | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|---|--|-----------|------------|
| | Раздел 1. Физико-химическая природа процессов горения и взрыва | | | | | | |
| 1.1 | Основы процессов горения. Физические основы горения. Виды горения. Классификация по признакам и особенностям. /Лек/ | 3 | 1 | ПК-5.9 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.8 ПК-3.9 ПК-3.11 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 | 0 | |
| 1.2 | Подготовка к тестированию, решение задач. Подготовка к коллоквиуму. Работа с электронной библиотекой (подготовка к ситуационным задачам).Выполнение контрольной работы. /Ср/ | 3 | 20 | ПК-5.9 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.8 ПК-3.9 ПК-3.11 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 | 0 | |
| | Раздел 2. Материальный и тепловой балансы процессов горения | | | | | | |
| 2.1 | Материальный баланс процессов горения. Расход воздуха на горение. Коэффициент избытка воздуха. Расчет количества продуктов горения. Тепловой баланс процессов горения. Уравнение теплового баланса процесса горения. Теоретическая, калориметрическая, адиабатическая, действительная температуры горения. Динамика развития пожара. Основные стадии пожара. /Лек/ | 3 | 2 | ПК-5.9 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.8 ПК-3.9 ПК-3.11 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 | 0 | |
| 2.2 | Уравнения материального баланса. Расчеты по уравнению материального баланса. /Пр/ | 3 | 2 | ПК-5.9 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.8 ПК-3.9 ПК-3.11 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|--|---|----|---|--|---|--|
| 2.3 | Работа с электронной библиотекой (подготовка к практическим и лабораторным занятиям). Выполнение контрольной работы. Решение задач. /Ср/ | 3 | 26 | ПК-5.9 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.8 ПК-3.9 ПК-3.11 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 | 0 | |
| Раздел 3. Показатели пожаро-взрывоопасности веществ | | | | | | | |
| 3.1 | 1. Возникновение горения: тепловое, самовоспламенение, самовозгорание. Самовозгорание жиров и масел, углей и продуктов растительного происхождения. Химическое самовозгорание. 2. Прекращение горения. КТР пламени. Пределы распространения пламени в системе «горючий газ – окислитель - флегматизатор». Механизм флегматизации взрывоопасных смесей. /Лек/ | 3 | 4 | ПК-5.9 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.8 ПК-3.9 ПК-3.11 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 | 0 | |
| 3.2 | 1. Расчет температуры самовоспламенения горючего вещества. Расчет температуры вспышки и воспламенения 2. Расчет концентрационных пределов распространения пламени (КТР). Определение зависимости КТР от концентрации флегматизатора. /Пр/ | 3 | 4 | ПК-5.9 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.8 ПК-3.9 ПК-3.11 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 | 0 | |
| 3.3 | 1. Определение горючести растительного масла по йодному числу. 2. Знакомство с работой прибора ТВО и ТВЗ. Определение температуры вспышки горючих веществ. /Лаб/ | 3 | 4 | ПК-5.9 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.8 ПК-3.9 ПК-3.11 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 | 0 | |
| 3.4 | Решение задач Подготовка к лабораторным и практическим занятиям Работа с электронной библиотекой (подготовка к ситуационным задачам) Выполнение контрольной работы /Ср/ | 3 | 46 | ПК-5.9 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.8 ПК-3.9 ПК-3.11 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 | 0 | |
| Раздел 4. Температурные параметры пожарной опасности | | | | | | | |
| 4.1 | Ударные волны и детонация. Возникновение детонации. Стационарный режим детонации. Определение скорости детонации. /Лек/ | 3 | 1 | ПК-5.9 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.8 ПК-3.9 ПК-3.11 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|------------------------------------|--|---|----|---|--|---|--|
| 4.2 | Работа с электронной библиотекой (подготовка к ситуационным задачам). Выполнение контрольной работы. Подготовка к сдаче отчета по лабораторным работам. /Ср/ | 3 | 25 | ПК-5.9 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.8 ПК-3.9 ПК-3.11 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 | 0 | |
| Раздел 5. Итоговый контроль | | | | | | | |
| 5.1 | Подготовка к итоговому контролю. /Экзамен/ | 3 | 9 | ПК-5.9 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.8 ПК-3.9 ПК-3.11 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 | 0 | |

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольная работа.
Итоговый контроль (ИК) – экзамен.

Перечень вопросов контрольной работы для студентов заочной формы обучения

1. Рассчитайте теоретический объем воздуха, израсходованного на горение 5 м³ метана при н. у. (смесь стехиометрическая).
2. Рассчитайте объем и массу воздуха, израсходованного на горение 7 кг анизола при температуре - 150 С и давлении 778 мм рт. ст. Коэффициент избытка воздуха равен 1,1.
3. Рассчитайте теоретический объем воздуха, израсходованного на горение 1 м³ пропана при н. у. (смесь стехиометрическая).
4. Рассчитайте объем и массу воздуха, израсходованного на горение 3 кг бензола при температуре - 80 С и давлении 770 мм рт. ст. Коэффициент избытка воздуха равен 1,4.
5. Рассчитайте теоретический объем воздуха, израсходованного на горение 12 м³ метана при н. у. (смесь стехиометрическая).
6. Рассчитайте объем и массу воздуха, израсходованного на горение 8 кг уайт-спирита при температуре 180 С и давлении 770 мм рт. ст. Коэффициент избытка воздуха 1,3
7. Рассчитайте теоретический объем воздуха, израсходованного на горение 6 м³ ацетона при н. у. (смесь стехиометрическая).
8. Рассчитайте объем и массу воздуха, израсходованного на горение 16 кг стирола при температуре 12 и давлении 754 мм рт. ст. Коэффициент избытка воздуха равен 1,5.
9. Рассчитайте теоретический объем воздуха, израсходованного на горение 8 м³ гексана при н.у. (смесь стехиометрическая).
10. Рассчитайте объем и массу воздуха, израсходованного на горение 19 кг пентана при температуре -80 Си давлении 746 мм рт. ст. Коэффициент избытка воздуха равен 1,6.
11. Рассчитайте теоретический объем воздуха, израсходованного на горение 4 м³ пентана при н. у. (смесь стехиометрическая).
12. Рассчитайте объем и массу воздуха, израсходованного на горение 9 кг этиленгликоля при температуре -160 С и давлении 740 мм рт. ст. Коэффициент избытка воздуха равен 1,2.
13. Рассчитайте теоретический объем воздуха, израсходованного на горение 14 м³ ацетилена при н.у. (смесь стехиометрическая).
14. Рассчитайте объем и массу воздуха, израсходованного на горение 13 кг метилового спирта при температуре 140 С и давлении 756 мм рт. ст. Коэффициент избытка воздуха равен 1,6.
15. Рассчитайте теоретический объем воздуха, израсходованного на горение 5 м³ этилового спирта при н. у. (смесь стехиометрическая).
16. Рассчитайте объем и массу воздуха, израсходованного на горение 1,5 кг гептана при температуре 20 С и давлении 761 мм рт. ст. Коэффициент избытка воздуха равен 1,1.
17. Рассчитайте теоретический объем воздуха, израсходованного на горение 15 м³ ацетона при н. у. (смесь стехиометрическая).
18. Рассчитайте объем и массу воздуха, израсходованного на горение 8 кг бензола при температуре -110 С и давлении 770 мм рт. ст. Коэффициент избытка воздуха равен 1,4.
19. Рассчитайте теоретический объем воздуха, израсходованного на горение 18 м³ метана при н. у. (смесь стехиометрическая).
20. Рассчитайте объем и массу воздуха, израсходованного на горение 24 кг октана при температуре -200 С и давлении 765 мм рт. ст. Коэффициент избытка воздуха равен 1,4.
21. Определить объем продуктов горения при сгорании 1 кг диэтилового эфира, если температура горения 1270 К, давление 735 мм рт. ст., коэффициент избытка воздуха 1,7

57. Определите температуру взрыва газовой стехиометрической смеси метана с воздухом. Начальная температура горючей смеси $T_0 = 273 \text{ K}$.
58. Определите температуру взрыва газовой стехиометрической смеси пропена с воздухом. Начальная температура горючей смеси $T_0 = 273 \text{ K}$.
59. Определите температуру взрыва газовой стехиометрической смеси сероводорода с воздухом. Начальная температура горючей смеси $T_0 = 273 \text{ K}$.
60. Определите температуру взрыва газовой стехиометрической смеси бутилового спирта с воздухом. Начальная температура горючей смеси $T_0=273\text{K}$.
61. Определите температуру взрыва газовой стехиометрической смеси диэтилового эфира с воздухом. Начальная температура горючей смеси $T_0=273\text{K}$.
62. Определите температуру взрыва газовой стехиометрической смеси пропилового спирта с воздухом. Начальная температура горючей смеси $T_0=273\text{K}$.
63. Определить концентрационные пределы распространения пламени метана (CH_4) в воздухе.
64. Рассчитать значения МФК и МВСК при разбавлении смеси гексана с воздухом водяным паром. Построить зависимость КПП от концентрации флегматизатора.
65. Определить концентрационные пределы распространения пламени гептана в воздухе.
66. Рассчитать значения МФК и МВСК при разбавлении смеси этанола с воздухом углекислым газом. Построить зависимость КПП от концентрации флегматизатора.
67. Определить концентрационные пределы распространения пламени анилина в воздухе.
68. Рассчитать значения МФК и МВСК при разбавлении смеси пентана с воздухом водяным паром. Построить зависимость КПП от концентрации флегматизатора.
69. Определить концентрационные пределы распространения пламени бутилового спирта в воздухе.
70. Рассчитать значения МФК и МВСК при разбавлении смеси ацетона с воздухом углекислым газом. Построить зависимость КПП от концентрации флегматизатора.
71. Определить концентрационные пределы распространения пламени диэтилового эфира в воздухе.
72. Рассчитать значения МФК и МВСК при разбавлении смеси этанола с воздухом водяным паром. Построить зависимость КПП от концентрации флегматизатора.
73. Определить концентрационные пределы распространения пламени этиленгликоля в воздухе.
74. Рассчитать значения МФК и МВСК при разбавлении смеси октана с воздухом водяным паром. Построить зависимость КПП от концентрации флегматизатора.
75. Определить концентрационные пределы распространения пламени метилового спирта в воздухе.
76. Рассчитать значения МФК и МВСК при разбавлении смеси гептана с воздухом углекислым газом. Построить зависимость КПП от концентрации флегматизатора.
77. Определить концентрационные пределы распространения пламени я толуола в воздухе.
78. Рассчитать значения МФК и МВСК при разбавлении смеси бутанола с воздухом водяным паром. Построить зависимость КПП от концентрации флегматизатора.
79. Определить концентрационные пределы распространения пламени стирола в воздухе.
80. Рассчитать значения МФК и МВСК при разбавлении смеси ацетилена с воздухом углекислым газом. Построить зависимость КПП от концентрации флегматизатора.
81. Определить концентрационные пределы распространения пламени ксилола в воздухе.
82. Рассчитать значения МФК и МВСК при разбавлении смеси метилового спирта с воздухом водяным паром. Построить зависимость КПП от концентрации флегматизатора.
83. Определить температурные пределы распространения пламени бутилового спирта в воздухе.
84. Определить температурные пределы распространения пламени ацетона в воздухе.
85. Определить температурные пределы распространения пламени бензола в воздухе.
86. Определить температурные пределы распространения пламени гексана в воздухе.
87. Определить температурные пределы распространения пламени пентанол-1 в воздухе.
88. Определить температурные пределы распространения пламени пропилового спирта в воздухе.
89. Определить температурные пределы распространения пламени глицерина в воздухе.
90. Определить температурные пределы распространения пламени метанола в воздухе.
91. Определить температурные пределы распространения пламени этанола в воздухе.
92. Определить температурные пределы распространения пламени глицерина в воздухе.
93. Рассчитать по формуле Элея температуру вспышки паров амилбензола в закрытом тигле.
94. По формуле В.И. Блинова определить температуру воспламенения акриловой кислоты.
95. Рассчитать по формуле Элея температуру вспышки паров п-ксилола в закрытом тигле.
96. По формуле В.И. Блинова определить температуру воспламенения амилового спирта.
97. Рассчитать по формуле Элея температуру вспышки паров 3-метилгексана в закрытом тигле.
98. По формуле В.И. Блинова определить температуру воспламенения вторичного бутилового спирта.
99. Рассчитать по формуле Элея температуру вспышки паров изобутилового спирта в закрытом тигле.
100. По формуле В.И. Блинова определить температуру воспламенения диэтилового эфира.
101. Рассчитать по формуле Элея температуру вспышки паров пропилбензола в закрытом тигле.
102. По формуле В.И. Блинова определить температуру воспламенения толуола.
103. Рассчитать по формуле Элея температуру вспышки паров изогексана в закрытом тигле.
104. По формуле В.И. Блинова определить температуру воспламенения этилбензола.
105. Рассчитать по формуле Элея температуру вспышки паров втор-изоамилового спирта в закрытом тигле.
106. По формуле В.И. Блинова определить температуру воспламенения ацетона.
107. Рассчитать по формуле Элея температуру вспышки паров 4-метилоктана в закрытом тигле.
108. По формуле В.И. Блинова определить температуру воспламенения метилового спирта.

1,7·10³ кПа при взрыве данной смеси.

147. Рассчитайте температуру взрыва и максимальное давление взрыва стехиометрической смеси паров этанола с воздухом при начальной температуре 4 о С и давлении 752 мм рт. ст. Оцените возможность разрушения технологического оборудования, рассчитанного на давление 0,7·10³ кПа при взрыве данной смеси.

148. Рассчитайте температуру взрыва и максимальное давление взрыва стехиометрической смеси паров ацетона с воздухом при начальной температуре 4 о С и давлении 779 мм рт. ст. Оцените возможность разрушения технологического оборудования, рассчитанного на давление 1,2·10³ кПа при взрыве данной смеси.

149. Рассчитайте температуру взрыва и максимальное давление взрыва стехиометрической смеси паров октана с воздухом при начальной температуре 28 о С и давлении 765 мм рт. ст. Оцените возможность разрушения технологического оборудования, рассчитанного на давление 1,1·10³ кПа при взрыве данной смеси.

150. Рассчитайте температуру взрыва и максимальное давление взрыва стехиометрической смеси паров пентана с воздухом при начальной температуре 18 о С и давлении 746 мм рт. ст. Оцените возможность разрушения технологического оборудования, рассчитанного на давление 0,4·10³ кПа при взрыве данной смеси.

151. Рассчитайте температуру взрыва и максимальное давление взрыва стехиометрической смеси паров ксилола с воздухом при начальной температуре 17 о С и давлении 754 мм рт. ст. Оцените возможность разрушения технологического оборудования, рассчитанного на давление 1,4·10³ кПа при взрыве данной смеси.

152. Рассчитайте тротиловый эквивалент взрыва бутановоздушной смеси, образовавшейся при утечке 10 кг бутана на железнодорожной станции. Оцените безопасное расстояние по действию воздушной ударной волны взрыва.

153. Рассчитайте тротиловый эквивалент взрыва этановоздушной смеси, образовавшейся при утечке 250 кг этана на открытой площадке. Оцените безопасное расстояние по действию воздушной ударной волны взрыва.

154. Рассчитайте тротиловый эквивалент взрыва паров пропановоздушной смеси; выделившейся при утечке 50 кг пропана в помещении. Оцените безопасное расстояние по действию воздушной ударной волны взрыва.

155. Рассчитайте тротиловый эквивалент взрыва гексановоздушной смеси, образовавшейся при утечке 120 кг гексана в производственном помещении. Оцените безопасное расстояние по действию воздушной ударной волны взрыва.

156. Рассчитайте тротиловый эквивалент взрыва метановоздушной смеси, выделившейся при испарении 40 кг метана в помещении цеха. Оцените безопасное расстояние по действию воздушной ударной волны взрыва.

157. Рассчитайте тротиловый эквивалент взрыва паров октановоздушной смеси; образовавшейся при утечке и испарении 65 кг октана на открытой площадке. Оцените безопасное расстояние по действию воздушной ударной волны взрыва.

158. Рассчитайте тротиловый эквивалент взрыва паров гептановоздушной смеси; образовавшихся при испарении 150 кг гептана на открытой площадке. Оцените безопасное расстояние по действию воздушной ударной волны взрыва.

159. Рассчитайте тротиловый эквивалент взрыва паров этаноловоздушной смеси, выделившихся при разливе и испарении 200 кг этанола в помещении цеха. Оцените безопасное расстояние по действию воздушной ударной волны взрыва.

160. Рассчитайте тротиловый эквивалент взрыва паров метаноловоздушной смеси; образовавшихся при испарении 70 кг метанола в производственном помещении. Оцените безопасное расстояние по действию воздушной ударной волны взрыва.

161. Рассчитайте тротиловый эквивалент взрыва смеси воздуха с диэтиловым эфиром, образовавшейся в результате аварийного испарения 100 кг диэтилового эфира на открытой площадке. Оцените безопасное расстояние по действию воздушной ударной волны взрыва.

Теория горения и взрыва : методические указания по изучению курса и выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения направления Техносферная безопасность" направления "Пожарное дело" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост. Т.И. Дровозова, Е.С. Кулакова. - Новочеркасск, 2018. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 25.08.2021). - Текст : электронный.

Наименование лабораторных работ

Определение горючести растительного масла по йодному числу

Знакомство с работой прибора ТВО и ТВЗ. Определение температуры вспышки горючих веществ.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

1. Определение горения: основные понятия горения, пожара, общий вид химической реакции окисления.
2. Тепловой механизм химических реакций при горении.
3. Цепной механизм химических реакций при горении. Реакция горения водорода в кислороде.
4. Влияние различных факторов на скорость химических реакций
5. Основные процессы, происходящие при горении (конвекция, диффузия, излучение)
6. Виды горения. Классификация по признакам и особенностям.
7. Горение газообразных, жидких, и твердых веществ
8. Гомогенное, гетерогенное, взрывное горение.
9. Диффузионное горение
10. Кинетическое горение.
11. Полное, неполное горение.
12. Нормальное, дефлаграционное (взрывное) горение.
13. Детонационное горение
14. Уравнение материального баланса. Расход воздуха на горение. Коэффициент избытка воздуха.
15. Расчет количества продуктов горения.
16. Уравнение теплового баланса процесса горения. Расчет теплоты горения индивидуального вещества, смеси.

| | |
|-----|---|
| 17. | Расчет температуры горения. Теоретическая, калориметрическая, адиабатическая, действительная температуры горения. |
| 18. | Энергетика пожара. Приведенная пожарная нагрузка. Удельная теплота пожара. |
| 19. | Динамика развития пожара. Основные стадии пожара. |
| 20. | Общие показатели для горючих веществ и видов горения. |
| 21. | Показатели пожароопасности газо-, паро- и пылевоздушных смесей. |
| 22. | Показатели пожаровзрывоопасности твердых веществ. |
| 23. | Самовоспламенение. Механизм самовоспламенения. Температура самовоспламенения. |
| 24. | Факторы, влияющие на температуру самовоспламенения |
| 25. | Самовозгорание. Показатели пожароопасности, характеризующие способность к самовозгоранию. |
| 26. | Механизм теплового самовозгорания. Теория блуждающих «горячих точек». |
| 27. | Самовозгорание жиров и масел. |
| 28. | Самовозгорание углей и продуктов растительного происхождения. |
| 29. | Химическое самовозгорание. |
| 30. | Зажигание. Сущность процесса зажигания. Температура зажигания. |
| 31. | Особенности зажигания газопаровоздушных смесей нагретой поверхностью. |
| 32. | Основные виды и характеристики источников зажигания. Химические, микробиологические и тепловые импульсы. |
| 33. | Тепловые источники зажигания: открытое пламя, искры, разряды статического электричества. |
| 34. | Минимальная энергия зажигания, ее зависимость от химической природы вещества. Самовозгорание в среде галогенов, пероксида водорода, азотной кислоты и ее солей, перманганата калия. |
| 35. | Концентрационные пределы распространения пламени |
| 36. | Пределы распространения пламени в системе «горючий газ-окислитель-флегматизатор» |
| 37. | Закономерности для точки флегматизации |
| 38. | Механизм флегматизации взрывоопасных смесей. |
| 39. | Основные опасные факторы пожара (ОФП). Что называют продуктами сгорания. |
| 40. | Дым. Дым при пламенном и беспламенном горении. |
| 41. | Кинетическая и агрегативная устойчивость дыма. |
| 42. | Факторы, влияющие на движение дыма в условиях пожара. |
| 43. | Плотность дыма. Плотность задымления. Дымообразование на пожаре. Коэффициент дымообразования. |
| 44. | Продукты термоокислительного разложения горючих веществ. |
| 45. | Физические и химические причины возникновения взрыва. |
| 46. | Тепловая теория распространения пламени. Классификация процессов химических превращений по скоростным параметрам. |
| 47. | Механизм возникновения ударной волны. |
| 48. | Детонация в замкнутом объеме и открытом пространстве. |
| 49. | Стационарный режим распространения пламени. |
| 50. | Тротильный эквивалент взрыва. Безопасное расстояние по действию воздушной ударной волны. |

6.2. Темы письменных работ

Контрольная работа для студентов заочной формы обучения по дисциплине "Теория горения и взрыва"
Работа состоит из четырех вопросов, охватывающих курс дисциплины, и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется первой буквой фамилии студента и последней цифрой зачетной книжки.
Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы.

6.3. Процедура оценивания

Уровень сформированности компетенций в рамках изучаемой дисциплины у студентов заочной формы обучения оценивается по пятибалльной шкале, оценками - отлично, хорошо, удовлетворительно и неудовлетворительно.

1.Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соответствие индикаторам достижения сформированности компетенций определен в следующих локальных нормативных актах:

1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ ДГАУ (в действующей редакции).
2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (в действующей редакции).

Документы размещены в свободном доступе на официальном сайте НИМИ ДонГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/ Сведения об образовательной организации/Локальные нормативные акты.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

Комплекты билетов для экзаменов и зачетов хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре. Подлежат ежегодному обновлению и переутверждению. Число вариантов билетов в комплекте не менее числа студентов на экзамене.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа.
Журнал лабораторных работ.
Итоговый контроль (ИК) – экзамен.

Примечание: комплект билетов для экзамена хранится в бумажном виде на кафедре.

| 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | |
|--|--|---|--|
| 7.1. Рекомендуемая литература | | | |
| 7.1.1. Основная литература | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л1.1 | Дрововозова Т.И. | Теория горения и взрыва: курс лекций для студентов направления "Техносферная безопасность" направленность "Пожарная безопасность" | Новочеркасск, 2023, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=42 9124&idb=0 |
| Л1.2 | Адамян В.Л. | Теория горения и взрыва: учеб. пособие | Санкт-Петербург: Лань, 2023, |
| 7.1.2. Дополнительная литература | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | Керученко Л. С., Чекусов М. С. | Теория горения и взрыва: учебное пособие | Омск: Омский ГАУ, 2018, https://e.lanbook.com/book/105 587 |
| Л2.2 | Дрововозова Т.И., Кулакова Е.С. | Теория горения и взрыва: практикум для студентов направления "Техносферная безопасность" направленность "Пожарная безопасность" | Новочеркасск, 2023, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=42 9122&idb=0 |
| Л2.3 | Дрововозова Т.И., Викулова О.И., Пятницына Е.В. | Теория горения и взрыва: лабораторный практикум для студентов направления "Техносферная безопасность" направленность "Пожарная безопасность" | Новочеркасск, 2023, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=42 9123&idb=0 |
| 7.1.3. Методические разработки | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л3.1 | Новочерк. инж.- мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост. Т.И. Дрововозова, Е.С. Кулакова | Теория горения и взрыва: методические указания по выполнению расчетно-графической работы для студентов направления "Техносферная безопасность" направленность "Пожарная безопасность" | Новочеркасск, 2023, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=42 9121&idb=0 |
| 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" | | | |
| 7.2.1 | информационно-справочные и поисковые системы | http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/ | |
| 7.3 Перечень программного обеспечения | | | |
| 7.3.1 | Yandex browser | | |
| 7.3.2 | Googl Chrome | | |
| 7.3.3 | Microsoft Teams | | Предоставляется бесплатно |
| 7.4 Перечень информационных справочных систем | | | |
| 7.4.1 | Базы данных ООО Научная электронная библиотека | http://elibrary.ru/ | |
| 7.4.2 | Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +) | https://www.consultant.ru | |
| 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | |
| 8.1 | 2321 | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук марки Asusmodel/X552M – 1 шт., проектор Acerx113PH – 1шт., экран настенный – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 9 шт.; Доска - 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя. | |
| 8.2 | 2313 | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук марки Asusmodel/X552M – 1 шт., проектор Acerx113PH – 1шт., экран настенный – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 15 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя. | |

| | | |
|-----|------|---|
| 8.3 | 2305 | Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: Компьютеры марок: Intel Celeron 430 – 1 шт.; Celeron 366 – 1 шт.; Femoza – 2 шт.; Монитор VS – 1 шт.; Монитор OPTIQUESTQ – 2 шт.; Монитор Intel Celeron 430 – 1 шт.; Кафедральная библиотека; Столы компьютерные – 6 шт.; Стол-тумба – 5 шт.; Стулья – 16 шт.; Тематические плакаты – 5 шт.; Доска – 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя. |
| 8.4 | 2102 | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.; Аппарат ТВО – 1шт.; Аппарат ТВЗ – 1 шт.; Плита электрическая – 1 шт.; Плита нагревательная ES-НА3040 – 1 шт.; Газоанализатор ГХП-3М – 1 шт.; Огнетушитель – 1 шт.; Ведро конусное – 1 шт.; Лабораторная посуда; Растворы реактивов, необходимых для выполнения лабораторных работ; Аптечка с медикаментами – 1 шт.; Мебель лабораторная; Доска магнитно-маркерная - 1шт.; Сушильный шкаф - 1шт.; Весы техникохимические ВЛКТ-500 - 1шт.; Муфельная печь - 2 шт.; Доска – 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочие места преподавателя. |

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>
2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>
3. Положение о фонде оценочных средств [Электронный ресурс] : (принято решением Ученого совета НИМИ ДГАУ №3 от 27.06.2018г) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Ново- черкасск, 2014.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>
4. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж.- мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>
5. Дрововозова Т.И. Теория горения и взрыва[Текст]: метод. указ. по вып. расч.- граф. работы для студ. направл. 280700 «Техносферная безопасность» / Т.И. Дрововозова, Е. С. Кулакова; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 22 с.- 20 экз.
6. Дрововозова Т.И. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс]: метод. указ. по вып. расч.- граф. работы для студ. направл. 280700 «Техносферная безопасность» / Т.И. Дрововозова, Е. С. Кулакова; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 22 с.- ЖМД; PDF – Систем. требования: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.
7. Дрововозова Т.И. Теория горения и взрыва[Текст]: лабораторный практикум для студ. направл. «Техносферная безопасность» профиль "Пожарная безопасность"/ Т.И. Дрововозова, И.М. Викулов, Е.В. Пятницына; Новочерк. гинж.- мелиор. ин-т ДГАУ, каф. экологических технологий природопользования. - Новочеркасск, 2015. - 47 с.- 10 экз.
8. Дрововозова Т.И. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студ. направл. «Техносферная безопасность» профиль "Пожарная безопасность"/ Т.И. Дрововозова, И.М. Викулов, Е.В. Пятницына; Новочерк. гинж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. экологических технологий природопользования. -Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015. - ЖМД; PDF: 0,9 МБ – Систем. требования: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.
9. Дрововозова, Т.И. Теория горения и взрыва [Текст]: курс лекций для студ. напр. - «Техносферная безопасность» профиль - «Пожарная безопасность» / Т.И. Дрововозова; Новочерк. инж.-мелиорат. ин-т., каф. экологических технологий природопользования. - Новочеркасск, 2015 – 22 с. – 25 экз.
10. Дрововозова, Т.И. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс]: курс лекций для студ. напр. -«Техносферная безопасность» профиль - «Пожарная безопасность» / Т.И. Дрововозова; Новочерк. инж.- мелиорат. ин-т., каф. экологических технологий природопользования. - Новочеркасск, 2015 - ЖМД; PDF; 1,19 МБ. – Систем. требования: IBMPC.Windows 7.Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
11. Теория горения и взрыва : методические указания по изучению курса и выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения направления Техносферная безопасность" направления "Пожарное дело" / Новочерк. инж.- мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост. Т.И. Дрововозова, Е.С. Кулакова. - Новочеркасск, 2018. - URL : <http://ngma.su>. - Текст : электронный.