

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор

Дата подписания: 06.09.2023 11:12:58 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88 **САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

Теория горения и взрыва

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) Транспортная безопасность

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

зачеты 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 4 (2.2) | | Итого | |
|---|---------|-------|-------|-------|
| | 16 | | | |
| Неделя | 16 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Конт. ч. на аттест. в период ЭС | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Контактная работа | 48,25 | 48,25 | 48,25 | 48,25 |
| Сам. работа | 51 | 51 | 51 | 51 |
| Часы на контроль | 8,75 | 8,75 | 8,75 | 8,75 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и):

д.т.н., профессор, Волов Д.Б.

Рабочая программа дисциплины

Теория горения и взрыва

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана: 20.03.01-23-3-ТБб.plm.plx

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность Направленность (профиль) Транспортная безопасность

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Естественные науки

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., д.т.н. Волов В.Т.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|--|
| 1.1 | изучение физико-химических основ горения в свете современных представлений теории горения и взрыва, ознакомление с теориями теплового и цепного взрыва, зажигания и распространения пламени, детонации и ударных волн; изучение условий возникновения и распространения горения, условий перехода горения во взрыв, параметров горения газов, жидкостей и твердых горючих материалов; овладение методами расчета объема и состава продуктов горения, теплоты и температуры горения, основных показателей пожарной опасности, а также оценка взрывобезопасности на различных объектах железнодорожного транспорта |
|-----|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-------------------|---------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.03 |
|-------------------|---------|

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|---|
| ПК-1 | Способен разрабатывать инструкции и регламенты с учетом местных условий (порядок проведения временных огневых и других пожароопасных работ; порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы; порядок аварийной остановки технологического оборудования) |
| ПК-1.4 | Учитывает химические и тепло-массообменные процессы при горении и взрыве, условия возникновения горения, процессы распространения пламени, условия прекращения горения |
| ПК-1.5 | Осуществляет взаимодействие в установлении норм и правил исключающих нежелательное развитие событий с учетом законов и закономерностей в сложных системах окисления и распада веществ |
| 40.056. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ПРОФИЛАКТИКЕ", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 г. N 814н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 ноября 2014 г., регистрационный N 34822) | |
| ПК-1. А. Обеспечение противопожарного режима на объекте | А/01.5 Планирование пожарно-профилактической работы на объекте |
| ПК-1. А. Обеспечение противопожарного режима на объекте | А/02.5 Обеспечение противопожарных мероприятий, предусмотренных правилами, нормами и стандартами |
| ПК-1. А. Обеспечение противопожарного режима на объекте | А/05.5 Инструктирование и организация обучения персонала объекта по вопросам пожарной безопасности |
| ПК-1. В. Разработка решений по противопожарной защите организации и анализ пожарной безопасности | В/01.6 Организация системы обеспечения противопожарного режима в организации |
| ПК-1. В. Разработка решений по противопожарной защите организации и анализ пожарной безопасности | В/02.6 Анализ состояния системы внутреннего контроля пожарной безопасности в организации |
| ПК-1. В. Разработка решений по противопожарной защите организации и анализ пожарной безопасности | В/03.6 Разработка мероприятий по снижению пожарных рисков |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

| | |
|------------|---|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | основные понятия и законы теории горения и взрыва и их роль в решении профессиональных задач; |
| 3.1.2 | методы теоретического и экспериментального исследования физических объектов, процессов и явлений в области теории горения и взрыва |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | использовать основные понятия и законы теории горения и взрыва при решении профессиональных задач; |
| 3.2.2 | применять методы теоретического и экспериментального исследования физических объектов, процессов и явлений в области теории горения и взрыва |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | навыками применения основных понятий и законов теории горения и взрыва при решении профессиональных задач; |
| 3.3.2 | навыками применения методов теоретического и экспериментального исследования физических объектов, процессов и явлений в области теории горения и взрыва |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|------------|
| | Раздел 1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| 1.1 | Введение. Введение (исторический обзор науки о горении, предмет ее изучения, связь с другими дисциплинами. Место и задачи курса ТГВ в системе образовательных стандартов и в ряду других дисциплин. Определение горения. Механизм химических реакций при горении. Влияние различных факторов на скорость химических реакций при горении; Основные процессы, происходящие при горении /Лек/ | 4 | 2 | |
| 1.2 | Физико-химические основы горения. Основные особенности химических реакций горения. /Пр/ | 4 | 4 | |
| Раздел 2. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГОРЕНИЯ | | | | |
| 2.1 | Свойства газов. Свойства газовых смесей. Парциальные давление и объем. Свойства сжиженных газов. Свойства твердых веществ. /Лек/ | 4 | 2 | |
| 2.2 | Свойства газов. Свойства газовых смесей. Парциальные давление и объем. Свойства сжиженных газов. Свойства твердых веществ. /Пр/ | 4 | 4 | |
| Раздел 3. ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГОРЕНИЯ | | | | |
| 3.1 | Реакции горения. Теплосодержание веществ. Тепловой эффект реакции. Кинетические основы газовых реакций. Энергия активации реакции. Катализ. Адсорбция. /Лек/ | 4 | 2 | |
| 3.2 | Реакции горения. Теплосодержание веществ. Тепловой эффект реакции. Кинетические основы газовых реакций. Энергия активации реакции. Катализ. Адсорбция. /Пр/ | 4 | 4 | |
| Раздел 4. ВИДЫ ГОРЕНИЯ | | | | |
| 4.1 | Горение газообразных, жидких и твердых веществ. Гомогенное и гетерогенное горение. Диффузионное и кинетическое горение. Нормальное горение. Дефлаграционное (взрывное) горение. Детонационное горение /Лек/ | 4 | 2 | |
| 4.2 | Горение газообразных, жидких и твердых веществ. Гомогенное и гетерогенное горение. Диффузионное и кинетическое горение. Нормальное горение. Дефлаграционное (взрывное) горение. Детонационное горение /Пр/ | 4 | 4 | |
| Раздел 5. ПОКАЗАТЕЛИ ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНОСТИ ВЕЩЕСТВ | | | | |
| 5.1 | Общие показатели для горючих веществ и видов горения. Показатели взрывопожароопасности газо-, паро-и пылевоздушных смесей. Показатели пожароопасности твердых компактных и пыле-видных веществ. /Лек/ | 4 | 2 | |
| 5.2 | Расчет объема воздуха, необходимого для горения индивидуальных веществ, веществ сложного состава, газовых смесей. Коэффициент избытка воздуха. Расчет объема и состава продуктов горения. Теплота горения и взрыва. Расчет адиабатной и действительной температур горения и взрыва. /Пр/ | 4 | 4 | |
| Раздел 6. ВОЗНИКНОВЕНИЕ ГОРЕНИЯ | | | | |
| 6.1 | Тепловое самовоспламенение (тепловой взрыв). Самовозгорание. Цепное самовоспламенение (цепной взрыв). Зажигание. /Лек/ | 4 | 2 | |
| 6.2 | Расчет начальной температуры, давления, концентрации флегматизаторов и химически активных ингибиторов на КИР. Минимальная флегматизирующая концентрация и минимальное взрывоопасное содержание кислорода. /Пр/ | 4 | 4 | |
| Раздел 7. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПЛАМЕНИ | | | | |
| 7.1 | Тепловая теория горения. Горение в замкнутом объеме. Движение газов при горении. Факторы ускорения горения. Условия возникновения взрыва. /Лек/ | 4 | 2 | |
| 7.2 | Расчет температуры распространения пламени, температура вспышки и воспламенения. Расчет распространения пламени в аэродисперсных системах. /Пр/ | 4 | 4 | |
| Раздел 8. УДАРНЫЕ ВОЛНЫ И ДЕТОНАЦИЯ | | | | |

| | | | | |
|--|---|---|------|--|
| 8.1 | Ударные волны в инертном газе. Воспламенение при быстром сжатии. Возникновение детонации. Стационарный режим распространения детонации. Определение скорости детонации. Вырождение детонации. /Лек/ | 4 | 2 | |
| 8.2 | Самовоспламенение и самовозгорание. Экспериментальные и расчетные методы определения стандартной и минимальной температур самовоспламенения паров и газов в воздухе. /Пр/ | 4 | 4 | |
| Раздел 9. ПОГАСАНИЕ ПЛАМЕНИ (прекращение горения) | | | | |
| 9.1 | Концентрационные пределы распространения пламени. Общие закономерности для пределов распространения пламени. Затухание пламени в узких каналах. Пределы распространения пламени в системе горючий газ + окислитель + флегматизатор. Закономерности для точки флегматизации. Механизм флегматизации взрывоопасных смесей. /Ср/ | 4 | 7 | |
| 9.2 | Дефлаграционное горение газов. Дефлаграционное горение конденсированных веществ. Детонационное горение газов и конденсированных веществ. /Ср/ | 4 | 4 | |
| Раздел 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА | | | | |
| 10.1 | Подготовка к лекциям /Ср/ | 4 | 8 | |
| 10.2 | Подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 4 | 32 | |
| Раздел 11. КОНТАКТНЫЕ ЧАСЫ НА АТТЕСТАЦИЮ | | | | |
| 11.1 | Зачет /КЭ/ | 4 | 0,25 | |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|------|---------------------|--|--------------------------------------|---|
| Л1.1 | Адамян В. Л. | Теория горения и взрыва: учебное пособие для вузов | Санкт-Петербург: г. Лань, 2021 | http://e.lanbook.com/book/15 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|------|--|--|---------------------------|---|
| Л2.1 | Тотай А. В., Казаков О. Г., Корсаков А. В., Удовенко Е. В., Попков В. И., Радькова Н. О. | Теория горения и взрыва: Учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2021 | https://urait.ru/bcode/46869 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|---|--|--|---------------------------|----------------------------|
| Л2.2 | Андреев В. В., Гуськов А. В., Милевский К. Е., Слесарева Е. Ю. | Теория горения и взрыва: высокоэнергетические материалы: Учебное пособие | Москва: Юрайт, 2019 | tps://urait.ru/bcode/43794 |
| 6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) | | | | |
| 6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения | | | | |
| 6.2.1.1 | MS Office | | | |
| 6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем | | | | |
| 6.2.2.1 | Портал ресурсов по безопасности МЧС России - http://www.mchs.gov.ru/dop/info/individual | | | |
| 6.2.2.2 | Профессиональная база данных «Реестр технических условий» - http://www.stroinauka.ru/organizations.asp?m=48&d=82 | | | |
| 6.2.2.3 | База данных для теплоэнергетиков: https://q-teplota.ru/ | | | |
| 6.2.2.4 | Естественнонаучный образовательный портал: http://en.edu.ru/ | | | |
| 6.2.2.5 | Международная профессиональная база данных «SpringerMaterials»: https://materials.springer.com/ | | | |
| 6.2.2.6 | Консультант плюс | | | |
| 6.2.2.7 | Гарант АСПИЖТ | | | |
| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | |
| 7.1 | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное). | | | |
| 7.2 | Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное) | | | |
| 7.3 | Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. | | | |