

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

«01» 09 2011 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.Р.02 ГОРЕНИЕ И ВЗРЫВЫ, ОПАСНОСТЬ И АНАЛИЗ ПОСЛЕДСТВИЙ

Томск - 2011

1. Цели и задачи дисциплины:

Цели дисциплины: дать студентам знания об основах физики процессов горения, взрыва, детонации и высоких давлений, методах и средствах измерений параметров этих процессов, последствий, мерах предупреждения и защиты от чрезвычайных ситуаций, связанных с горением, взрывом и детонацией в техногенных и природных системах.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов знаний об основных характеристиках процессов горения, взрыва, детонации и опасных последствиях при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера;
- формирование навыков и умений по действиям в чрезвычайных ситуациях, связанных с горением, взрывом, детонацией;
- привитие навыков и умений в использовании средств диагностики, предупреждения и защиты от последствий явления горения и взрыва в техногенных и природных системах;
- обучение студентов формам и методам организации и ведения учебного процесса по дисциплине.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины:

В результате изучения дисциплины студенты должны:

а) знать:

- основные понятия теории горения и взрыва;
- показатели пожаровзрывоопасности веществ и материалов;
- взрывоопасность газовых и пылегазовых сред;
- организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности;
- способы самопознания и саморазвития.

б) уметь:

- оценивать пожарную опасность веществ и материалов с помощью справочников;
- определять условия, необходимые для прекращения горения;
- пользоваться средствами пожаротушения;
- использовать воду для тушения горящих веществ;
- использовать в учебно-воспитательном процессе современные образовательные ресурсы;
- взаимодействовать с различными субъектами педагогического процесса.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Общая трудоемкость дисциплины	104	104
Аудиторные занятия	57	57
Лекции	38	38
Практические занятия (семинары)	19	19
Лабораторные работы		
Другие виды аудиторных занятий		
Самостоятельная работа	47	47
Курсовая работа (реферат)		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)		зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Разделы дисциплины	Лекции	Практические занятия, семинары
1	Общие сведения о процессах горения.	4	2
2	Воспламенение.	6	2
3	Распространение пламени в газовых смесях.	4	2
4	Материальный и тепловой баланс процессов горения.	6	4
5	Взрывчатые вещества.	4	2
6	Воздействие взрыва на окружающую среду.	4	2
7	Горение и взрыв пылевых и газовых смесей.	4	2
8.	Ядерные взрывы.	6	3
Итого		38	19

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общие сведения о процессах горения.

Лекции 1, 2

Основные понятия физики горения и взрыва. История развития знаний о горении. Основные области применения горения. Горение и окисление. Самовозгорание. Условия, необходимые для горения: концентрация горючего и окислителя, температурные условия. Продукты горения: углекислый газ, угарный газ, сернистый газ, дым. Нарушение условий, необходимых для горения. Вспышка, воспламенение, самовоспламенение.

Практическое занятие 1

Открытие сущности процесса горения. Составление уравнения горения. Классификация и краткая характеристика пожаров и взрывов как причин чрезвычайных ситуаций. Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. Виды противопожарных инструктажей. Показатели взрывопожароопасности веществ и материалов. Виды горения при пожарах.

Раздел 2. Воспламенение.

Лекции 3, 4, 5

Основные понятия химической кинетики: скорость химической реакции, порядок реакции, константа скорости реакции, энергия активации. Теплота химической реакции. Тепловая теория самовоспламенения. Период индукции. Самовоспламенение газов, жидкостей и твердых тел.

Практическое занятие 2

Температура самовоспламенения газов и жидкостей. Температура самовоспламенения твердых тел. Математическая теория теплового взрыва.

Раздел 3. Распространение пламени в газовых смесях.

Лекции 6, 7

Скорость распространения пламени. Физика процесса распространения пламени. Схема фронта пламени. Детонация в газовых смесях. Характерные свойства детонации.

Практическое занятие 3

Измерение нормальной скорости распространения пламени. Определение скорости распространения пламени в газовой горелке (метод Михельсона). Метод определения скорости распространения пламени с использованием мыльного пузыря. Метод определения скорости распространения пламени в трубке. Влияние диаметра трубки на скорость распространения пламени.

Раздел 4. Материальный и тепловой баланс процессов горения.

Лекции 8, 9, 10

Состав атмосферного воздуха. Нормальные физические условия. Уравнение состояния. Теплота горения. Теоретическая температура горения.

Практические занятия 4, 5

Составление уравнения горения. Расчет количества воздуха, необходимого для горения: горючее вещество – определенное химическое соединение; горючее вещество – смесь газов; горючее вещество – смесь сложных химических соединений. Расчет количества и состава продуктов горения: горючее вещество – определенное химическое соединение; горючее вещество – смесь газов; горючее вещество – смесь сложных химических соединений.

Раздел 5. Взрывчатые вещества.

Лекции 11, 12

История открытия взрывчатых веществ. Применение взрывчатых веществ. Классификации взрывов. Характеристики взрывчатых веществ. Классификация взрывчатых веществ: инициирующие взрывчатые вещества, бризантные взрывчатые вещества, пороха, пиротехнические составы. Обращение с взрывчатыми веществами.

Практическое занятие 6

Элементы теории взрыва. Параметры взрывных волн. Оценка энергии взрыва. Поражающие факторы взрывов: ударная волна, световое излучение взрыва. Вторичные поражающие факторы взрыва. Моделирование взрывов.

Раздел 6. Воздействие взрыва на окружающую среду.

Лекции 13, 14

Оценка фугасности взрывчатого вещества: расчетные методы оценки фугасности взрывчатого вещества. Экспериментальные методы оценки взрывчатого вещества: метод свинцовой бомбы, метод эквивалентных зарядов, метод баллистического маятника, метод баллистической мортиры. Оценка работоспособности взрывчатого вещества по воронке выброса. Параметры ударных волн.

Практическое занятие 7

Оценка бризантности взрывчатого вещества. Теоретическая оценка бризантности. Экспериментальное определение бризантности взрывчатого вещества: обжатие свинцовых столбиков, обжатие медных крешеров. Расчет характеристик взрыва.

Раздел 7. Горение и взрыв пылевых и газовых смесей.

Лекции 15, 16

Взрывчатые смеси. Концентрационные пределы взрыва. Химическая активность пыли. Распространение горения в пылевых смесях. Температура самовоспламенения пыли. Расчет температуры и давления взрыва. Факторы, влияющие на взрыв пыли: источник воспламенения, влажность пыли и воздуха, дисперсность пыли, температура пылевоздушной смеси.

Практическое занятие 8

Взрывоопасные концентрации некоторых газов и паров при атмосферном давлении и температуре. Экспериментальное определение концентрационных пределов взрыва. Расчетное определение концентрационных пределов взрыва. Расчет температуры и давления взрыва. Взрывы газопаровоздушной смеси в открытом и замкнутом пространствах.

Раздел 8. Ядерные взрывы.

Лекции 17, 18, 19

История создания ядерного оружия в СССР. Ядерные боеприпасы. Виды ядерных зарядов: атомные, термоядерные, нейтронные. Конструкция и способы доставки ядерных боеприпасов. Мощность ядерных боеприпасов. Виды ядерных взрывов.

Практические занятия 9, 10

Поражающие факторы ядерного взрыва: ударная волна, световое излучение, проникающая радиация, радиоактивное заражение.

5. Лабораторный практикум

Не предусмотрен.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

а) основная:

1. Архипов, В. А., Синогина, Е. С. Горение и взрывы. Опасность и анализ последствий : учебное пособие. – Томск : Изд-во ТГПУ, 2008. – 156 с.

б) дополнительная:

1. Беяков, Г. И. Безопасность жизнедеятельности на производстве. Охрана труда : учебник для вузов / Г. И. Беяков. – СПб. : Лань, 2006. – 510 с.

2. Пожарная безопасность : учебно-методический комплекс (для педагогических вузов) / авт.-сост. : Е. С. Синогина, [и др.]. – Томск : Изд-во ТГПУ, 2008. – 151 с.
3. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации : ППБ 01-03 / Министерство РФ по делам ГО и ЧС и др. – М. : Изд-во ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2003. – 180 с.
4. Пряхин, В. Н. Безопасность жизнедеятельности человека в условиях мирного и военного времени : учебник для средних специальных учебных заведений / В. Н. Пряхин, С. С. Соловьев. – М. : Экзамен, 2006. – 380 с.
5. Сергеев, В. С. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях : учебное пособие для вузов / В. С. Сергеев. – М. : Академический Проект, 2004. – 429 с.
6. Чечеткин, А. В. Теплотехника : учебник для вузов / А. В. Чечеткин, Н. А. Занемонец. – М. : Высшая школа, 1986. – 343 с.

6.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Контролирующие материалы (тесты), миллиметровая бумага, учебное пособие.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебный класс. Компьютерная программа расчета высокотемпературных процессов «Астра-4», компьютерная техника, доступ к Интернету.

8. Методические рекомендации и указания по организации изучения дисциплины

8.1. Методические рекомендации преподавателю

Для изучения дисциплины ЕН.Р.02 «Горение и взрывы, опасность и анализ последствий» используются традиционные формы обучения (лекции и практические занятия). Во время практических занятий по данному курсу студенты решают расчетные задачи и отвечают на вопросы тестов, закрепляя изученный на лекциях материал. При этом преподаватель в начале занятия объясняет алгоритм решения задач, затем студенты получают задачи, которые должны решить без помощи преподавателя.

Контроль знаний проводится во время итоговой аттестации (зачет), во время промежуточной аттестации (контрольная точка) – в виде устных ответов на предлагаемые преподавателем вопросы.

Самостоятельная работа по дисциплине ЕН.Р.02 «Горение и взрывы, опасность и анализ последствий» составляет 47 часов. На самостоятельное изучение студенту выносятся вопросы, являющиеся важными для освоения данной дисциплины, но на которые выделяется недостаточно аудиторного времени. Каждый студент работает над изучением предлагаемых вопросов индивидуально. Важные контрольные вопросы, предлагаемые к самостоятельному изучению, включены в перечень вопросов к зачету. Контрольные вопросы, которые не вошли в итоговую аттестацию студентов по данной дисциплине, проверяются преподавателем во время промежуточных аттестаций (контрольная точка).

8.2. Методические указания для студентов

Актуальность и значимость дисциплины. Дисциплина входит в цикл общих математических и естественнонаучных дисциплин (национально-региональный вузовский компонент), в рамках которой изучаются основные понятия теории процесса горения и взрыва, взрыво- и пожаробезопасность различных веществ и материалов.

Форма организации занятий по дисциплине. По дисциплине читаются лекции в течение четвертого семестра по два часа в неделю. В это же время проводятся практические занятия, на которые отводится один час в неделю. Кроме того, студент в течение семестра самостоятельно изучает вопросы, которые выдаются ему в начале семестра. Один раз в

семестре проводится коллоквиум по дисциплине (во время промежуточной аттестации, контрольной точки).

Во время практических занятий по данному курсу студенты решают расчетные задачи и отвечают на вопросы тестов, закрепляя изученный на лекциях материал. При этом преподаватель в начале занятия объясняет алгоритм решения задач, затем студенты получают задачи, которые должны решить без помощи преподавателя.

Практические занятия по дисциплине ЕН.Р.02 «Горение и взрывы, опасность и анализ последствий» предусматривают также экскурсию в Музей оружия Томского государственного университета, где студенты знакомятся с основными видами огнестрельного оружия, наблюдают процессы горения образцов горючих веществ и ракетных топлив.

Оценки, полученные студентами во время практических занятий, учитываются при сдаче зачета. Критерии оценки студента во время практических занятий: активность индивидуальной работы в группах, наличие теоретических знаний, понимание основных понятий, умение применять теоретические знания при решении практических задач, умение мыслить самостоятельно.

По окончании изучения данной дисциплины каждый студент сдает зачет. Зачет проводится в форме собеседования по изученным вопросам. Перечень вопросов к зачету представлен в п. 8.2.3.

8.2. Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

8.2.1. Перечень контрольных вопросов

Раздел 1

1. Основные понятия физики горения и взрыва.
2. Причины возникновения, характер и виды пожаров.
3. Правила противопожарной безопасности.

Раздел 2

1. Термический распад углеводородов.
2. Физико-химические свойства окислителей.
3. Лесные пожары и защита от них.

Раздел 3

1. Распространение фронта пламени.
2. Детонация в газовых смесях.
3. Предупреждение пожаров и взрывов в газовых смесях.

Раздел 4

1. Теплота горения.
2. Составление уравнений горения.
3. Продукты горения.

Раздел 5

1. Пирогели.
2. Взрывчатые смеси.
3. Зажигательные вещества.

Раздел 6

1. Поражающие факторы взрывов.
2. Общие принципы оказания доврачебной помощи.

3. Взрывобезопасность.

Раздел 7

1. Взрывоопасные концентрации газов и паров при атмосферном давлении и температуре.
2. Концентрационные взрывы пылей.
3. Факторы, влияющие на взрыв пыли.

Раздел 8

1. История создания ядерного оружия в СССР.
2. Принцип действия атомной бомбы.
3. Принцип действия водородной бомбы.

8.2.2. Перечень тем заданий для самостоятельной работы

1. Приведите примеры аварийных ситуаций, связанных с пожарами и взрывами
2. Требования к сосудам, работающим под давлением.
3. Аварии паровых установок.
4. Компрессорные установки.
5. Взрывы во время проведения террористических актов.
6. Рекомендации по предотвращению взрывов.
7. Хранение потенциально опасных продуктов.
8. Рациональное размещение производственных объектов.
9. Системы управления и защиты от пожаров и взрывов.
10. Подготовка персонала в области защиты от пожаров и взрывов.
11. Правила и средства пожаротушения.
12. Горение экологически чистых топлив.
13. Распространение токсичных компонентов при авариях ракет.

8.2.3. Перечень вопросов к зачету

1. Основные понятия физики горения и взрыва.
2. Основные области применения горения.
3. Безопасная работа сосудов под давлением.
4. Условия, необходимые для горения.
5. Продукты горения.
6. Основные понятия химической кинетики.
7. Тепловая теория самовоспламенения.
8. Область самовоспламенения.
9. Период индукции.
10. Температура самовоспламенения газов и жидкостей.
11. Температура самовоспламенения твердых тел.
12. Основы математической теории теплового взрыва.
13. Распространение пламени в газовых смесях.
14. Скорость распространения пламени.
15. Измерение нормальной скорости распространения пламени.
16. Физика процесса распространения пламени.
17. Влияние диаметра трубки на скорость распространения пламени.
18. Детонация в газовых смесях.
19. Материальный баланс процессов горения.
20. Тепловой баланс горения
21. Классификация взрывов.
22. Характеристики взрывчатых веществ.
23. Классификация взрывчатых веществ.

24. Воздействие взрыва на окружающую среду.
25. Оценка фугасности взрывчатого вещества.
26. Оценка бризантности взрывчатого вещества.
27. Расчет характеристик взрыва.
28. Взрывы газовых смесей.
29. Взрывчатые смеси.
30. Определение концентрационных пределов взрыва.
31. Расчет температуры и давления взрыва.
32. Химическая активность пыли.
33. Температура самовоспламенения пыли.
34. Распространение горения в пылевых смесях.
35. Пределы взрыва, давление при взрыве пыли.
36. Факторы, влияющие на взрыв пыли.
37. Ядерные боеприпасы.
38. Поражающие факторы ядерного взрыва.
39. Правила и средства пожаротушения.
40. История создания атомного и термоядерного оружия.

Программа составлена в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100.62 Естественное образование.

Программу составил:

Доцент кафедры БЖД, к.ф.-м.н.

 Е. С. Синогина

Программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Безопасность жизнедеятельности»

протокол № 1 от «30» 08 2011 г.

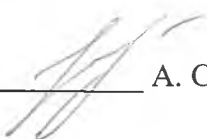
Зав. кафедрой БЖД, к.п.н.

 А. С. Федотов

Программа дисциплины одобрена методической комиссией факультета Технологии и предпринимательства ТГПУ

протокол № 1 от «31» 08 2011 г.

Председатель методической комиссии
факультета Технологии и предпринимательства,
к.пед.н.

 А. С. Федотов

Согласовано:

Декан факультета
Технологии и предпринимательства

 Е. В. Колесникова