



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

«Безопасность технологических процессов и производств»

_____ Т.А. Брусенцова

« _____ » _____ 20__ г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

безопасности в чрезвычайных ситуациях и защиты
окружающей среды

_____ В.И. Петухов

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория горения и взрыва

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
профили «Безопасность технологических процессов и производств»,
«Техносферная безопасность»

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3

лекции 18 часов

практические занятия 18 часа

лабораторные работы 18 часов

в том числе с использованием МАО лек. 6 ___/пр. 10 ___/лаб. 0 ___ час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 часа

в том числе с использованием МАО 16 час.

самостоятельная работа 45 часов

в том числе на подготовку к экзамену 45 час.

контрольные работы (количество) _____ семестр

курсовая работа / курсовой проект _____ семестр

зачет семестр

экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ОС ДВФУ по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, принятым решением Ученого совета Дальневосточного федерального университета от 17.06.2016 № 12-13-1160

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры безопасности в чрезвычайных ситуациях и защиты окружающей среды « _____ » _____ 20__ г.

Заведующая (ий) кафедрой В.И. Петухов В.И.

Составитель (ли): В.П. Лушпей

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 200 г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 200 г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация дисциплины

«Теория горения и взрыва»

Дисциплина «Теория горения и взрыва» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль «Безопасность технологических процессов и производств» и входит в базовую часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана (Б1.Б.21).

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 144 часа (4 зачетных единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), лабораторные (18 часов) и практические занятия (18 часов) и самостоятельная работа (90 часов, в том числе 45 часов на экзамен). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре. Форма контроля по дисциплине: экзамен.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: условия возникновения горения, виды и режимы горения, виды и характеристики горючих веществ, разновидности взрывов, оценка ситуации при взрыве. Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин «Математика», «Ноксология», «Физика», «Химия» и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения. Корреквизитами для дисциплины являются: «Безопасность жизнедеятельности», «Теория риска».

Целью дисциплины «Теория горения и взрыва» является формирование у студентов системы знаний о физико-химических закономерностях процессов горения и взрыва, сопровождающих техногенную деятельность человека.

Задачи дисциплины:

- получение знаний, способствующих адекватной качественной оценке процессов горения и взрыва в конкретных технологических условиях;
- получение навыков, необходимых для количественного определения физико-химических параметров горения и взрыва.

Для успешного изучения дисциплины «Теория горения и взрыва» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность работать самостоятельно;
- владение культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ОК-16) способность принимать решения в пределах своих полномочий	Знает	действующую систему нормативных правовых актов в области горения и взрыва, которая способствует безопасной эксплуатации технических систем.
	Умеет	применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации; идентифицировать опасные состояния работы технических систем, оценивать риск, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения безопасной эксплуатации оборудования.
	Владеет	законодательными и подзаконными правовыми актами в области безопасности; понятийно-терминологическим аппаратом в области теории горения и взрыва.
(ОК-17) способность к	Знает	основы теории горения и взрыва, физико-химическую природу горения и взрыва.

познавательной деятельности	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – работать с источниками информации; – проявлять творческую индивидуальность; – реализовывать свои потенциальные возможности; критически переосмысливать накопленную информацию, вырабатывать собственное мнение на основе полученного теоретического материала; на основе собранной информации выявлять тенденции, вскрывать причинно-следственные связи, определять цели, выбирать средства, выдвигать гипотезы и идеи; отстаивать свои позиции в профессиональной сфере, находить компромиссные и альтернативные решения.
	Владеет	способностью к творческой деятельности, к проявлению эрудиции и образному мышлению.
(ПК-27) способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Знает	<ul style="list-style-type: none"> – основы теории горения и взрыва; – методы и критерии зонирования пространства по степени риска.
	Умеет	проводить анализ изменения параметров горения в зависимости от различных факторов.
	Владеет	навыками определения опасных, чрезвычайно опасных зон, зон приемлемого риска.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теория горения и взрыва» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения – мозговой штурм, лекция-беседа, круглый стол.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Тема 1. Введение (2 часа)

Цель и задачи дисциплины «Теория горения и взрыва». Содержание

дисциплины и ее связь с другими предметами. Термины и определения в области горения и взрыва.

Раздел I. Горение

Тема 2. Физические основы горения (2 часа)

Свойства газов. Свойства газовых смесей. Свойства жидкостей. Свойства сжиженных газов. Свойства твердых веществ.

Тема 3. Химические основы горения (2 часа)

Химизм реакций горения. Теплосодержание веществ. Тепловой эффект реакции. Кинетические основы газовых реакций. Энергия активации реакции. Катализ. Адсорбция.

Тема 4. Виды горения (2 часа)

Горение газообразных, жидких и твердых веществ. Гомогенное и гетерогенное горение. Диффузионное и кинетическое горение. Нормальное горение. Дефлаграционное (взрывное) горение. Детонационное горение.

Тема 5. Возникновение горения (2 часа)

Тепловое самовоспламенение (тепловой взрыв). Самовозгорание. Цепное самовоспламенение (цепной взрыв). Зажигание.

Тема 6. Распространение пламени (2 часа)

Тепловая теория горения. Горение в замкнутом объеме. Движение газов при горении. Факторы ускорения горения. Условия возникновения взрыва.

Тема 7. Погасание пламени (прекращение горения) (2 часа)

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.

Раздел II. Взрыв

Тема 8. Показатели пожаровзрывоопасности веществ (2 часа)

Общие показатели для горючих веществ и видов горения. Показатели взрывопожароопасности газо-, паро- и пылевоздушных смесей. Показатели

пожароопасности твердых компактных и пылевидных веществ.

Тема 9. Ударные волны и детонация (2 часа)

Ударные волны в инертном газе. Воспламенение при быстром сжатии. Возникновение детонации. Стационарный режим распространения детонации. Определение скорости детонации. Вырождение детонации.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Структура и содержание практической части курса включает в себя тематику и содержание практических и лабораторных занятий.

Практические занятия (18 час.)

Занятие 1 (2 часа). Расчет объема и состава продуктов горения и теплоты сгорания веществ.

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 2 (2 часа). Расчет нижнего и верхнего концентрационных пределов распространения пламени.

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 3 (2 часа). Расчет температур вспышки и воспламенения

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 4 (2 часа). Расчет стандартной температуры самовоспламенения.

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 5 (2 часа). Расчет температуры продуктов горения в зоне химической реакции.

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 6 (2 часа). Расчет температуры и давления взрыва паров горючего в замкнутом объеме при стехиометрической концентрации паров.

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 7. Расчет параметров волны давления при взрыве резервуара с перегретой жидкостью или сжиженным газом при воздействии на него очага пожара.

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 8 (2 часа). Расчет параметров огненного шара при взрыве резервуара на открытом пространстве.

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.

3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 9 (2 часа). Расчет размеров зоны, ограниченной нижним концентрационным пределом распространения пламени, расчет избыточного давления в производственном помещении.

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Лабораторные работы (18 час.)

Работа 1 (4 часа). Исследование состава продуктов горения веществ

Цель работы. Теоретически и экспериментально определить состав продуктов и установить предельную по горючести концентрацию кислорода.

Содержание работы.

1. Провести сжигание горючего вещества в изолированной емкости. Определив массу сгоревшего вещества, рассчитать коэффициент избытка воздуха и состав продуктов горения, исходя из химического уравнения реакции горения.

2. Методом газовой хроматографии установить состав продуктов горения, находящихся в закрытой емкости, после прекращения горения. На основании полученных данных рассчитать коэффициент избытка воздуха.

3. Сравнить расчетные и экспериментальные данные, полученные в ходе выполнения лабораторной работы, сделать выводы. Обратит внимание на полученное значение предельной по горючести концентрации кислорода, т.е. той концентрации кислорода, при которой горение исследованного вещества в закрытой емкости прекратилось.

Работа 2 (4 часа). Изменение давления взрыва газовой смеси от ее состава

Цель работы. Расчетным и экспериментальными методами изучить влияние состава горючей газовой смеси на давление взрыва.

Содержание работы.

1. Расчетным методом определить адиабатическую температуру и максимальное давление взрыва газовой смеси различного состава.
2. Экспериментально определить давление взрыва газовой смеси в замкнутом объеме.
3. По расчетным и экспериментальным результатам построить график зависимости давления взрыва от состава смеси.
4. По полученным данным сделать выводы.

Работа 3 (4 часа). Определение температуры самовоспламенения индивидуальных горючих веществ, веществ сложного состава, смеси горючих газов.

Содержание работы.

1. Определить температуру самовоспламенения этана, бутана, гексана, декана, толуола и 1,4-диизопропилбензола.
2. Построить график зависимости температуры самовоспламенения от их положения в гомологическом ряду.
3. Сделать вывод о сравнительной пожарной опасности предельных углеводородов и предельных одноатомных спиртов.

Работа 4 (4 часа). Зависимость температуры вспышки горючей жидкости от концентрации ее водных растворов

Цель работы. Исследовать влияние содержания воды в горючей жидкости на температуру вспышки.

Содержание работы.

1. Расчетным методом определить - температуру вспышки чистой (100 %) горючей жидкости.
2. Экспериментально определить температуру вспышки водных растворов этой жидкости.
3. По расчетным и экспериментальным результатам построить график зависимости температуры вспышки жидкости от ее концентрации.
4. По полученным результатам сделать выводы.

Работа 5 (2 часа). Определение скорости распространения пламени по поверхности горючих жидкостей

Цель работы. Изучить зависимость скорости распространения пламени от концентрации водных растворов горючих жидкостей.

Содержание работы.

1. По эмпирическому уравнению рассчитать скорость распространения пламени по чистой (100 %) горючей жидкости.

2. Экспериментально определить скорость распространения пламени по поверхности растворов жидкости различной концентрации.

3. По расчетным и экспериментальным результатам построить график зависимости скорости распространения пламени от концентрации раствора жидкости.

4. По полученным результатам исследования сделать выводы.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Теория горения и взрыва» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства		
				текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Горение	ОК-7	знает	УО-1	экзамен (вопросы 2, 5, 6, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23)	
			умеет	УО-1		
			владеет	УО-1		
		ОК-9	знает	УО-1, ТС, ПР		экзамен (вопросы 1, 3, 4,
			умеет	УО-1, ТС, ПР		

			владеет	УО-1, ТС, ПР	7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 22, 24)
2	Взрыв	ОК-7	знает	УО-1	экзамен (вопросы 25, 26, 27, 30, 33, 35, 39, 41, 42, 45, 46, 47)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ОК-9	знает	УО-1, ТС, ПР	экзамен (вопросы 28, 29, 31, 32, 34, 36, 37, 38, 40, 43, 44)
			умеет	УО-1, ТС, ПР	
			владеет	УО-1, ТС, ПР	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Горев В.А. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Горев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 200 с. — 2227-8397. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16330.html>

2. Сазонов В.Г. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] : практикум / В.Г. Сазонов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2012. — 76 с. — 2227-8397. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46855.html>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Теория горения и взрыв: учебное пособие / Шапров М.Н. - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2016. - 92 с. - Режим доступа: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/634919>

Нормативные документы

1. Федеральный Закон РФ от 22.07.08 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Федеральный Закон РФ от 21.12.94 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
3. ГОСТ 12.1.033—81 ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения.
4. ГОСТ 12.1.044—89. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
5. ГОСТ Р 51330.5—99 (МЭК 60079-4—75). «Метод определения температуры самовоспламенения».
6. ГОСТ 12.1.010—76 (ст. СЭВ 3517-81). Взрывобезопасность. Общие требования. 1981.
7. ГОСТ РЕН 414—2002. Безопасность оборудования. Правила разработки и оформления стандартов по безопасности.
8. ГОСТ 27924—88 (МЭК 695-2-3—84). Испытания на пожароопасность. Методы испытаний.
9. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. М.: МЧС России, 2009.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Библиотека ДВФУ
<https://www.dvfu.ru/library/>
2. Библиотека Санкт-Петербургского горного университета
<http://www.spmi.ru/biblio>
3. Горный информационно-аналитический бюллетень
<http://www.gornaya-kniga.ru/periodic>
4. Безопасность труда в промышленности
<http://www.btpnadzor.ru/>
5. Научная электронная библиотека
<http://elibrary.ru/titles.asp>
6. Справочная система «Гарант» <http://garant.ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Используемое в учебном процессе программное обеспечение:

1. Пакет Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint);
2. Графический редактор AutoCAD;
3. Графический редактор Photoshop;
4. Программа для чтения файлов в формате *.PDF: Adobe Reader (Adobe Acrobat)

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В учебный курс направления «Техносферная безопасность» включены практические занятия по дисциплине в объеме 18 часов и лабораторные работы в объеме 18 часов. Практикум состоит из 9 отдельных заданий, рассчитанных на выполнение каждого 2 часа и лабораторные работы продолжительностью от 2 до 4 часов из бюджета времени, предусмотренного на самостоятельную работу студента. Представленные в разработке практические занятия и лабораторные работы тематически охватывают значительную часть программы дисциплины. Задания предусматривают решение задач и выполнение экспериментальных исследований на лабораторных установках, помогающие осмыслить и усвоить лекционный материал дисциплины, задачи аналогичного типа повседневно встречаются в практической деятельности бакалавра

Методика проведения практических занятий основана на выдаче всего комплекса материалов по практикуму в течение первых двух недель семестра. Каждый студент получает индивидуальное задание в виде варианта, устанавливаемого преподавателем, и графика выполнения этих заданий. На каждом очередном занятии студент представляет решение своего варианта и получает консультацию по дальнейшей работе.

Структура методической разработки по практическим занятиям включает определение цели занятия, краткие теоретические сведения и ссылки на

литературу по теме занятия, пример решения задачи на основе конкретных исходных данных, вопросы для самоконтроля, варианты исходных данных и список литературы. Следует отметить, что основные и в значительной мере достаточные теоретические сведения по заданиям содержатся в первом и втором разделах первой части работы.

Лабораторный практикум охватывает все разделы курса: материальный и тепловой балансы, возникновение и распространение горения и взрыва. Отличительной особенностью всех лабораторных работ является их исследовательская направленность и комплексный теоретический и экспериментальный метод определения исследуемых параметров. Это наиболее оптимальный способ обучения, позволяющий увидеть возможности теории в решении прикладных задач.

Поэтому при подготовке к лабораторным работам необходимо изучить соответствующие разделы учебных пособий.

Цель лабораторного практикума способствовать закреплению теоретических знаний слушателей. Каждая лабораторная работа отвечает определенной теме курса, поэтому при подготовке к лабораторному занятию студент должен изучить теоретический материал по данной теме, а затем ознакомиться с описанием лабораторной работы.

В каждой лабораторной работе изложены: цель работы, основные теоретические положения и описание лабораторной работы, порядок подготовки и проведения опыта и контрольные вопросы для проверки усвоения материала. Такая структура должна помочь в самостоятельной подготовке к выполнению лабораторной работы, способствовать осмысленному ее выполнению.

В процессе проведения работы запись исходных данных, результатов испытаний и расчет конечных величин должны проводиться в специальных тетрадях или на отдельных листках. Оформление работы, графическое представление результатов там, где это более наглядно, должно быть выполнено с соблюдением математических методов обработки результатов.

Приступая к выполнению работы, студент должен получить у преподавателя задание, содержащее наименование исследуемого вещества и конкретные условия проведения эксперимента.

При выполнении работы студент должен быть знаком с общими правилами техники безопасности работы в лаборатории и пожароопасными свойствами исследуемого материала, а также особенностями данного эксперимента.

Вариант задания студентом принимается из таблиц в соответствии с номером, назначенным преподавателем. Если номер варианта превышает их количество в таблице (10), следует принять вариант, номер которого определяется по выражению $N_{\text{приним}} = N_{\text{назнач}} - 10$, при этом некоторые параметры следует изменить в соответствии с рекомендацией, определяемой в каждом задании отдельно.

На первом занятии по дисциплине группа студентов информируется о введении в действие практики оценки знаний по балльной системе. Студенты информируются о методике оценки усвоения материалов дисциплины в конце семестра, комментируются возможные варианты этой оценки (балльная система с учетом текущей аттестации и сдача экзамена по теоретическому материалу).

Студентам разъясняются принципы формирования системы знаний по дисциплине, поясняется влияние различных составляющих работы над материалами дисциплины (посещение лекций, ведение конспекта, выполнение практических заданий), обращается внимание студентов на регулярность работы и своевременность выполнения текущей работы.

В течение семестра через каждые 4 недели производится подсчет итоговых показателей за период с использованием системы TANDEM, о результатах которого ставится в известность группа, заведующий кафедрой и администратор образовательных программ.

На предпоследней неделе семестра группе сообщаются итоговые показатели по оценке работы в семестре и даются разъяснения по процедуре окончательной оценки знаний каждого студента.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Теория горения и взрыва» используется мультимедийная аудитория (аудитория с количеством мест 35 человек, общей площадью 70 м², оснащенная сервером Core 2 duo 2,67 GHz, рабочими местами (в составе монитор Samsung, терминал HP Compaq t1535), мультимедийным комплексом (проектор Benq, экран, акустическая система), программное обеспечение SPSS Statistics, демонстрационными стендами. Практические занятия проводятся в компьютерном классе кафедры БЧСиЗОС, а также самостоятельно с использованием ноутбуков.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Теория горения и взрыва»

Направление подготовки 23.03.01 «Техносферная безопасность»

специализация «Безопасность технологических процессов и производств»

Форма подготовки очная

Владивосток

2016

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	4 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических занятий 1-3 и лабораторной работы 1	10	Собеседование, защита практических и лабораторной работ
2	8 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических занятий 4-6 и лабораторной работы 2	10	Собеседование, защита практических и лабораторной работ
3	12 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практического занятия 6-8 и лабораторной работы 3	10	Собеседование, защита практических и лабораторно работ
4	16 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практического занятия 9 и лабораторных работ 4 и 5	10	Собеседование, защита практической и лабораторных работ
5	18 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой	5	Тестирование
	Итого		45	
6	Экзаменационная сессия	Работа с учебной и нормативной литературой, конспектами лекций	45	Экзамен

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Основной целью самостоятельной работы студентов является улучшение профессиональной подготовки специалистов высшей квалификации, направленное на формирование у них системы профессиональных компетенций, необходимых в их будущей практической деятельности.

При изучении дисциплины предполагается выполнение следующих видов СРС:

1. Внеаудиторная самостоятельная работа.

2. Аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя.

Внеаудиторная самостоятельная работа предполагает выполнение студентами практических заданий, работу с учебной, нормативной и научно-технической литературой с использованием электронных библиотечных ресурсов.

Практические занятия проводятся преподавателем в виде собеседования, на котором студент предъявляет выполненные практические задания (задачи),

обосновывает принятые технологические решения, защищает полученные результаты (задания 1-9, нумерация заданий – в соответствии с разделом II «Структура и содержание практической части курса»).

Недостающие данные принимаются студентами самостоятельно из справочников или из литературных источников. Детали задания уточняются в личной беседе с преподавателем.

На консультациях студенты могут получить от ведущего преподавателя сведения о компьютерных программах, дополнительной литературе и советы по выполнению практических заданий.

При отрицательных результатах собеседования задание не засчитывается, и работа возвращается студенту для исправления. При несоответствии выполненной работы выданному заданию или представлении результатов, заимствованных в работах других студентов, возможна выдача нового задания.

Критерии оценки при собеседовании:

- 100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

- 85-76 баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна-две неточности в ответе.

- 75-61 балл - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

• 60-50 баллов - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Вопросы для самоподготовки

1. Поясните, от чего зависит использование различных методик для расчета объема продуктов сгорания.
2. Как определяют объем продуктов сгорания индивидуального горючего вещества; смеси горючих веществ; смеси горючих газов?
3. Поясните, что понимается под сухими и влажными продуктами сгорания горючих веществ?
4. Влияет ли избыток воздуха на объем продуктов сгорания?
5. Что такое дым? Поясните.
6. Что называется температурой вспышки?
7. Дайте определение температуры воспламенения.
8. Что характеризует температура вспышки?
9. Какие методы расчета используются для вычисления температуры вспышки и воспламенения?
10. Какие факторы влияют на температуру вспышки и воспламенения? Поясните ответ.
11. Дайте определение температуры самовоспламенения.
12. Какие факторы оказывают влияние на температуру самовоспламенения?
13. Как рассчитать температуру самовоспламенения твердых материалов и индивидуальных горючих веществ?
14. Обоснуйте влияние длины цепи горючего вещества на температуру самовоспламенения.
15. Как влияет структура вещества на его температуру самовоспламенения?
16. Дайте определение теплового взрыва.
17. Назовите пределы взрываемости паровоздушной смеси. От чего они зависят?
18. Как рассчитать температуру взрыва; давление взрыва?
19. Проанализируйте параметры взрыва при взрыве сосуда с инертным газом

20. Как рассчитать внутреннюю энергию газо- и паровоздушной смеси?
21. Какая смесь называется стехиометрической, а какая — не стехиометрической?
22. Как определить число молей каждого компонента горючей смеси?
23. Назовите пределы взрываемости паровоздушной смеси. От чего они зависят?
24. Какие факторы влияют на давление взрыва?
25. Охарактеризуйте ударную волну.
26. Назовите основные параметры ударной волны.
27. Поясните условия возможности возникновения взрыва при расширении паров вскипающей жидкости.
28. Поясните, что понимается под явлением BLEVE.
29. Охарактеризуйте методы для расчета параметров взрыва при BLEVE.
30. Что понимается под огненным шаром?
31. Как рассчитывается интенсивность теплового излучения огненного шара?
32. Что такое «избыточное давление взрыва»?
33. Как рассчитывают избыточное давление взрыва?
34. Что понимается под концентрационными пределами распространения пламени? От чего они зависят?



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Теория горения и взрыва»
Направление подготовки 23.03.01 «Техносферная безопасность»
специализация «Безопасность технологических процессов и производств»
Форма подготовки очная

Владивосток
2016

**Паспорт Фонда оценочных средств
дисциплины «Теория горения и взрыва»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-7 владение культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности	Знает	действующую систему нормативных правовых актов в области горения и взрыва, которая способствует безопасной эксплуатации технических систем.
	Умеет	применять стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации; идентифицировать опасные состояния работы технических систем, оценивать риск, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения безопасной эксплуатации оборудования.
	Владеет	знаниями нормативной базы в области безопасности; понятийно-терминологическим аппаратом в области теории горения и взрыва.
ОК-9 Способность принимать решения в пределах своих полномочий	Знает	основы теории горения и взрыва, физико-химическую природу горения и взрыва.
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – работать с источниками информации; – проявлять творческую индивидуальность; – критически переосмысливать накопленную информацию, вырабатывать собственное мнение на основе полученного материала; вскрывать причинно-следственные связи, определять цели, выбирать средства, выдвигать гипотезы и идеи
	Владеет	способностью к творческой деятельности, к проявлению эрудиции и образному мышлению.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Горение	ОК-7	знает	УО-1	экзамен (вопросы 2, 5,6, 11, 15, 16, 17, 18 19, 20, 21, 23)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ОК-9	знает	УО-1, ТС, ПР	экзамен (вопросы 1, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14,22, 24)
			умеет	УО-1, ТС, ПР	
			владеет	УО-1, ТС, ПР	

2	Взрыв	ОК-7	знает	УО-1	экзамен (вопросы 25, 26, 27, 30, 33, 35, 39, 41, 42, 45, 46, 47)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ОК-9	знает	УО-1, ТС, ПР	экзамен (вопросы 28, 29, 31, 32, 34, 36, 37, 38, 40, 43, 44)
			умеет	УО-1, ТС, ПР	
			владеет	УО-1, ТС, ПР	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОК-7 владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности	знает (пороговый уровень)	действующую систему нормативных правовых актов в области горения и взрыва, которая способствует безопасной эксплуатации технических систем.	Знание требований нормативно-правовых актов МЧС, Минприроды, Минтруда РФ в области профилактики и предупреждения аварийных ситуаций, связанных с проливами ЛВЖ и ГЖ, пожарами и взрывами на предприятиях энергетики, транспорта и перерабатывающей промышленности	Способность адекватно реагировать на нарушения норм и правил руководителями всех звеньев управления технологическим процессом установленных НПА, как при штатном режиме работы оборудования, так и при возникновении аварийных ситуациях
	умеет (продвинутый)	применять стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации; идентифицировать опасные состояния работы технических систем, оценивать риск, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения безопасной эксплуатации	Умение разрабатывать нормативно-техническую документацию с учетом существующего профессионального риска, изношенности оборудования и степени обученности требованиям ПБ обслуживающего персонала	Способность в полной мере использовать нормативно-правовую базу при разработке технической документации по эксплуатации опасных технических систем и учитывать требования, установленные ГОСТами, СНИПами, СанПиНами, ГН и ПБ

		оборудования.		
	владеет (высокий)	знаниями нормативной базы в области безопасности; понятийно-терминологическим аппаратом в области теории горения и взрыва.	Владение навыками использования положений нормативной базы и понятийного аппарата при разработке нормативно-технической документации	Способность к использованию контрольно-измерительной аппаратуры; ведению текущей документации в соответствии с требованиями ПБ
ОК-9 способностью принимать решения в пределах своих полномочий	знает (пороговый уровень)	основы теории горения и взрыва, физико-химическую природу горения и взрыва.	Знание теоретических основ и химической природы горения и взрыва горючих веществ, смесей газов и жидкостей	Способность выявлять причины возникновения физико-химического процесса горения и на этой основе разрабатывать комплекс мероприятий по устранению этих причин
	умеет (продвинутой)	<ul style="list-style-type: none"> – работать с источниками информации; – проявлять творческую индивидуальность; – критически переосмысливать накопленную информацию, вырабатывать собственное мнение на основе полученного материала; вскрывать причинно-следственные связи, определять цели, выбирать средства, выдвигать гипотезы и идеи 	Умение пользоваться информативной теоретической базой в области теории горения и взрыва, устанавливать причинно-следственные связи при установлении первопричины аварийной ситуации, связанной с возникновением пожара на промышленном объекте или полном разрушении его при взрыве	Способность применять полученные теоретические знания при расследовании инцидентов, аварий и катастроф техногенного характера, формулировать идеи по недопущению подобных нарушений в процессе реализации профилактических мер на предприятии
	владеет (высокий)	способностью к творческой деятельности, к проявлению эрудиции и образному мышлению.	Владение основными методами контроля за состоянием атмосферы при хранении и транспортировке ЛВЖ и ГЖ; навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой и методами обработки полученных результатов	Способность к выбору основного технологического вентиляционного оборудования при эксплуатации оборудования и установок с использованием горючих веществ и материалов
	умеет (продвинутой)	проводить анализ изменения параметров горения в зависимости от различных факторов и последствий непредвиденных физических взрывов.	Умение прогнозировать последствия непредвиденных физических взрывов по характеру изменения параметров горения	Способность анализировать сложившуюся ситуацию на основе анализа предшествующего опыта эксплуатации опасных промышленных объектов

	владеет (высокий)	навыками определения опасных, чрезвычайно опасных зон, зон приемлемого риска.	Владение навыками оперативного установления зон приемлемого риска при возникновении аварийной ситуации	Способность зонирования рабочего пространства по степени риска для работников и участников ликвидации аварий и катастроф при взрывах и пожарах
--	-------------------	---	--	--

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Теория горения и взрыва» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ, является обязательной и проводится в форме контрольных мероприятий защиты практических работ, и промежуточного опроса по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

Осуществляется путем контроля посещаемости, проверки конспектов и тетрадей по практическим занятиям;

- степень усвоения теоретических знаний.

Выборочный опрос по темам лекционных и практических занятий, а также лабораторных работ;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

Собеседование при приеме выполненных практических заданий;

- результаты самостоятельной работы.

Тестирование по основным разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Теория горения и взрыва» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В качестве промежуточного контроля по дисциплине предусмотрен экзамен, который проводится в устной форме (устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов).

Оценка	Критерий	Описание критерия
Отлично	100-85 баллов	Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры

		современных проблем изучаемой области.
Хорошо	85-76 баллов	Ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна - две неточности в ответе.
Удовлетворительно	75-61 балл	Оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
Неудовлетворительно	60-50 баллов	Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация производится в форме устного экзамена.

Вопросы к экзамену

1. Горючее вещество
2. Самовоспламенение
3. Источники воспламенения
4. Полное и неполное горение
5. Расход воздуха при горении
6. Объем продуктов сгорания
7. Распространение зоны химической реакции
8. Гомогенное и гетерогенное горение
9. Кинетические параметры режима горения
10. Газодинамические параметры режима горения

11. Стадии процесса горения
12. Теплота горения
13. Вспышка и воспламенение жидкостей
14. Условия, влияющие на температуру воспламенения
15. Методы расчета концентрационных пределов воспламенения
16. Расчет скорости выгорания
17. Температура воспламенения
18. Окислители
19. Методы расчета температуры вспышки
20. Методы расчета температуры воспламенения жидкостей
21. Расчет стехиометрической концентрации
22. Концентрационные пределы воспламенения газовых смесей
23. Методы расчета температурных пределов воспламенения
24. Температурные пределы воспламенения
25. Химические взрывы
26. Физические взрывы
27. Взрывы в средах
28. Взрывы паров горючего и пыли в замкнутых объемах
29. Взрывы в сосудах с газом под давлением
30. Взрывы емкостей с перегретой жидкостью
31. Взрывы неограниченных облаков пара
32. Основные свойства и механизм образования ударных волн
33. Параметры ударной волны
34. Параметры взрыва в замкнутом объеме
35. Тепловое воздействие взрыва
36. Взрывы пыли в замкнутом объеме
37. Характеристика ударных волн
38. Основные свойства и механизм образования ударных волн
39. Характер повреждений при взрыве от ударной волны
40. Взрывы оборудования из-за увеличения давления внутри его
41. Взрывы комбинированные
42. Случайные взрывы
43. Взрывы в средах
44. Взрывы в сосудах с газом под давлением
45. Физическая детонация
46. Взрывы BLEVE

47. Разновидности взрывов.