

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Проректор

Дата подписания: 06.09.2026 00:56:29

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор - проректор по
образовательной деятельности

И.Г. Гаирабеков



«21.09» 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Теория горения и взрыва»

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)

«Пожарная безопасность»

Квалификация

Бакалавр

Год начала подготовки - 2026

1. Цели и задачи дисциплины

Цели и задачи преподавания данной дисциплины: сформировать представления о теоретических основах прогнозирования условий образования горючих и взрывоопасных систем, определения параметров инициирования горения и взрыва и оценки возможности перехода горения во взрыв; научить анализировать потенциальную взрывоопасность смесей горючего с окислителем, определять термодинамические параметры горения и взрыва; обучить методам расчета давления в ударных волнах и прогнозирования разрушающего действия взрыва.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория горения и взрыва» относится к обязательной части блока 1 учебного плана.

Предшествующие дисциплины для дисциплины «Теория горения и взрыва»: «Экология», «Математика», «Химия» и «Физика». Последующей дисциплиной является: «Физико-химические основы развития и тушения пожаров».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Профессиональные		
ПК-4 Способен ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	ПК-4.1. Определяет наиболее эффективные типы автоматических установок пожаротушения, виды огнетушащего вещества и способы его подачи в очаг пожара в зависимости от вида горючего материала, используемого в технологическом процессе, объемно-планировочных решений здания, сооружения, строения и параметров окружающей среды. ПК-4.2. Определяет номенклатуру, количество и места размещения первичных средств пожаротушения в зависимости от вида горючего материала, объемно-планировочных решений	знать: физико-химические основы процессов горения и взрыва; условия возникновения и распространения пламени. уметь: пользоваться нормативно-технической документацией по вопросам пожаро- и взрывобезопасности; проводить анализ параметров горения в зависимости от условий протекания процесса. владеть: методами расчета термодинамических и кинетических параметров горения; навыками расчета основных показателей пожарной опасности веществ и материалов.

	здания, сооружения или строения, параметров окружающей среды и мест размещения обслуживающего персонала.	
--	--	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Виды учебной работы		Всего часов/зач.ед.		Семестры			
				3	4	4	5
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
Контактная работа (всего)		116/3,22	36/1	68	18	48	18
Лекции		50/1,39	20/0,56	34	10	16	10
Практические занятия (ПЗ)		66/1,83	16/0,44	34	8	32	8
Самостоятельная работа (всего)		172/4,78	252/7	76	126	96	126
В том числе:							
Темы для самостоятельного изучения		30/0,83	128/3,56	10	54	20	54
Реферат		30/0,83		10		20	
Подготовка к практическим занятиям		40/1,11	72/2	20	36	20	36
Подготовка к зачету		36/1	36/1	36	36		
Подготовка к экзамену		36/1	36/1			36	36
Вид отчетности				Зачет	Зачет	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	288	288	144	144	144	144
	ВСЕГО в зач. единицах	8	8	8	8	8	8

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. занят.	Практ. занят	Всего	Лекц. занят	Практ. занят	Всего
		ОФО	ОФО	ОФО	ЗФО	ЗФО	ЗФО
3 семестр							
1	Введение	2	2	4	1	1	2
2	Явления горения и взрыва и общая характеристика взрывчатых систем.	6	6	12	1	1	2
3	Кинетика самоускоряющихся реакций и условия теплового и цепного самовоспламенения.	6	8	14	2	1	3
4	Теория горения газовоздушных и паровоздушных смесей.	6	6	12	2	2	4

5	Теория горения горючих дисперсных материалов.	6	6	12	2	2	4
6	Гидродинамическая теория ударной волны и параметры распространения ударных волн в воздухе и конденсированных средах.	8	6	14	2	1	3
4 семестр							
7	Теория детонации газов и конденсированных взрывчатых систем.	6	6	12	2	2	4
8	Инициирование горения и взрыва.	4	8	12	4	2	6
9	Химическая термодинамика горения и взрыва.	4	8	12	2	2	4
10	Работа и разрушающее действие взрыва.	1	8	9	2	2	4
11	Заключение.	1	2	3	-	-	-

5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
3-ий семестр ОФО (4-ый семестр ЗФО)		
1	Введение	Предмет курса, его цели и задачи. Понятие о горении и взрыве, классификация взрывных процессов, классификация взрывчатых систем. Содержание курса и его связь с другими дисциплинами специальности. Научно-технический прогресс и состояние взрывопожаробезопасности техносферы. Значение курса для обеспечения своевременного и обоснованного прогнозирования потенциальной пожаровзрывоопасности веществ и материалов, технологических процессов и производств. Использование горения и взрыва в современных технологиях.
2	Явления горения и взрыва и общая характеристика взрывчатых систем	Виды горения. Основные источники энергии взрыва. Химические и физические основы горения. Условия образования взрывоопасных систем в технологических процессах. Условия и причины возникновения случайных взрывов в промышленности и их последствия. Основные условия протекания химической реакции в форме взрыва. Основы прогнозирования потенциальной взрывоопасности веществ и материалов. Экзотермичность и скорость реакции как факторы, определяющие возможность распространения горения и взрыва. Скорость газообразования и способность химического

		превращения к самораспространению как факторы, определяющие разрушающее действие взрыва. Принцип Харитона.
3	Кинетика самоускоряющихся реакций и условия теплового и цепного самовоспламенения	Кинетика простых газовых реакций, зависимость скорости реакции от температуры и давления. Изменение скорости реакции во времени. Основные типы самоускоряющихся реакций. Особенности их протекания. Тепловое самоускорение реакций. Исследование теплового самовоспламенения газов. Теория теплового самовоспламенения Н.Н. Семенова. Учет изменения содержания реагентов в предвоспламенительном периоде, оценка задержки теплового самовоспламенения. Тепловое и автокаталитическое ускорение реакции в конденсированных системах. Параметр Франк-Каменецкого. Основные представления теории цепных реакций. Условия ускорения реакции и обрыв цепи. Механизм действия ингибиторов цепных реакций. Основы закономерности кинетики цепных процессов. Начальное инициирование активных центров. Кинетика цепных реакций водорода с кислородом, окисление оксида углерода и углеводородов. Роль цепных реакций в тепловом самовоспламенении.
4	Теория горения газовоздушных и паровоздушных смесей	Общая характеристика пламени и закономерностей его распространения. Форма фронта пламени и понятие о нормальном горении. Расширение продуктов горения. Характерные режимы нормального горения (горение в трубе, Бунзеновская горелка, горение в замкнутом объеме). Методы изучения горения газов. Факторы, определяющие скорость и возможность распространения горения. Теория нормального горения. Тепломассообмен при горении. Коэффициент молекулярного переноса. Уравнения теплопроводности и диффузии в пламени. Подобие полей температуры и концентрации. Пространственная структура пламени. Приближенное и численное решение уравнения теплопроводности. Особенности горения смесей газов различной молекулярной массы. Роль генерирования активных центров в пламени. Условия нарушения устойчивости нормального горения. Ускорение горения в незамкнутом и замкнутом объеме. Автотурбулизация горения (теория Л.Д. Ландау). Механизм перехода горения в детонацию и факторы, влияющие на длину преддетонационного участка.
5	Теория горения горючих дисперсных материалов	Особенности возникновения и распространения горения слоя и аэрозвесей дисперсных и горючих материалов. Факторы, определяющие возможность и скорость горения горючих неметаллических материалов. Роль диффузии при горении. Роль летучих составляющих при горении органического происхождения. Кондуктивная и кондуктивно-радиационная теория распространения пламени. Гидродинамический анализ горения аэрозолей. Конвективная теория горения. Фазодинамический режим распространения пламени по аэродисперсной системе. Теория предельных условий горения аэрозвесей. Горение гибридных систем: дисперсный материал -

		горючий газ-воздух. Устойчивость горения аэровзвесей. Условия и механизм ускорения в детонацию. Гетерогенные взрывные режимы. Теория горения металлов. Основные кинетические законы окисления металлов и их роль в механизме тепловоспламенения. Математическая модель воспламенения одиночной частицы металла. Оценка защитных свойств оксидных пленок и причины их потери при повышении температуры. Особенности воспламенения сплавов. Распространение горения по слою и аэровзвесям порошков металлов и сплавов. Роль степени окисленности и условий образования оксидных пленок.
6	Гидродинамическая теория ударной волны и параметры распространения ударных волн в воздухе и конденсированных средах	Элементарная теория ударных волн. Адиабата Гюгонио. Особенности ударного сжатия. Прямая и косая волна. Акустическая теория ударных волн. Учет процессов диссипации и ионизации. Параметры ударных волн при их сложении. Параметры ударных волн при взрыве в воздухе. Одномерный разлет продуктов взрыва. Теория точечного взрыва. Сильная автомодельная волна. Сильная сходящаяся волна. Сферическая ударная волна. Распространение сферических ударных волн в воде и грунте. Особенности распространения ударных волн в плотных средах.
4-ый семестр ОФО (5-ый семестр ЗФО)		
7	Теория детонации газов и конденсированных взрывчатых систем	Разогрев вещества при ударном сжатии и инициирование реакции при распространении ударных волн в реакционноспособных средах. Гидродинамическая теория детонации газов. Расчет скорости детонации. Факторы, определяющие детонационную способность и параметры детонации газоздушных и паровоздушных систем. Детонация аэровзвесей горючих дисперсных материалов. Методы исследования детонации. Теория детонации конденсированных горючих материалов. Детонационная способность. Особенности распространения детонации в смесевых системах. Факторы, влияющие на возможность и скорость распространения детонации в смесях горючего с окислителем. Уравнение состояния продуктов детонации.
8	Инициирование горения и взрыва	Возбуждение горения и взрыва в газовых и пылевоздушных средах. Тепловая теория зажигания. Минимальная энергия зажигания. Минимальная энергия зажигания. Инициирование горения электрическим разрядом. Факторы, определяющие критические условия воспламенения. Влияние размера очага воспламенения и длительности его действия. Возбуждение горения конденсированных систем тепловым и механическим импульсом. Запас энергии прогретой зоне при горении. Минимальный тепловой импульс. Температура воспламенения. Инициирование детонации ударными волнами, передача детонации на расстояние и через преграды. Инициирование горения и взрыва ударом и трением. Теория инициирования взрыва механическими воздействиями.
9	Химическая	Кислородный баланс и коэффициент избытка окислителя. Функции состояния и основные термодинамические

	термодинамика горения и взрыва	соотношения. Зависимость энтальпии продуктов горения и взрыва от температуры. Уравнения состояния идеального газа, реальных газов (уравнение Нобля и Абеля, уравнение с вириальными коэффициентами) и конденсированных веществ (теория Дебая). Потенциальные составляющие энергии и давления. Химическое равновесие в продуктах горения и взрыва при умеренном и высоком давлении. Расчет состава продуктов и горения. Термодинамические характеристики продуктов взрыва при высоком давлении. Расчет давления взрыва и детонации. Экспериментальные методы определения состава, теплоты и температуры продуктов взрыва. Оценка адекватности расчетных методов.
10	Работа и разрушающее действие взрыва	Общие представления о работе взрыва. Формы работы и баланс энергии при взрыве. Методы определения общей работы при взрыве. Фугасное, бризантное и местное действие при взрыве. Кумулятивный эффект при взрыве. Основные факторы разрушающего действия волн. Элементы теории подобия при взрывах. Особенности использования теории подобия для газозвушных, пылевоздушных и конденсированных взрывчатых систем.
11	Заключение	Актуальные направления развития теории горения и взрыва. Использование положений и методов теории горения и взрыва для прогнозирования и обеспечения безопасности производственных процессов, прогнозирования чрезвычайных ситуаций и локализации их последствий.

5.3. Лабораторные занятия (не предусмотрены)

5.4. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	Использование горения и взрыва в современных технологиях.
2	Явления горения и взрыва и общая характеристика взрывчатых систем.	Химические и физические взрывы. Экзотермичность и скорость реакции как факторы, определяющие возможность распространения горения и взрыва.
3	Кинетика самоускоряющихся реакций и условия теплового и цепного самовоспламенения.	Тепловое самоускорение реакций. Кинетика цепных реакций водорода с кислородом, окисление оксида углерода и углеводородов.
4	Теория горения газозвушных и паровоздушных смесей.	Расширение продуктов горения. Приближенное и численное решение уравнения теплопроводности. Механизм перехода горения в детонацию и факторы, влияющие на длину преддетонационного участка.
5	Теория горения	Факторы, определяющие возможность и скорость горения

	горючих дисперсных материалов	горючих неметаллических материалов.
		Условия и механизм ускорения в детонацию.
		Распространение горения по слою и аэровзвесьям порошков металлов и сплавов.
6	Гидродинамическая теория ударной волны и параметры распространения ударных волн в воздухе и конденсированных средах	Акустическая теория ударных волн.
		Распространение сферических ударных волн в воде и грунте.
5 СЕМЕСТР		
7	Теория детонации газов и конденсированных взрывчатых систем	Расчет скорости детонации.
		Теория детонации конденсированных горючих материалов.
8	Инициирование горения и взрыва	Влияние размера очага воспламенения и длительности его действия.
		Теория инициирования взрыва механическими воздействиями.
9	Химическая термодинамика горения и взрыва	Зависимость энтальпии продуктов горения и взрыва от температуры.
		Расчет состава продуктов и горения.
10	Работа и разрушающее действие взрыва	Методы определения общей работы при взрыве.
11	Заключение	Актуальные направления развития теории горения и взрыва.

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Темы, выносимые для самостоятельного изучения (3 семестр)

1. Экзотермичность и скорость реакции как факторы, определяющие возможность распространения горения и взрыва.
2. Скорость газообразования и способность химического превращения к самораспространению как факторы, определяющие разрушающее действие взрыва. Принцип Харитона.
3. Кинетика самоускоряющихся реакций и условия теплового и цепного самовоспламенения.
4. Тепловое самоускорение реакций. Исследование теплового самовоспламенения газов.
5. Теория теплового самовоспламенения Н.Н. Семенова. Учет изменения содержания реагентов в предвоспламенительном периоде, оценка задержки теплового самовоспламенения.

6. Тепловое и автокаталитическое ускорение реакции в конденсированных системах. Параметр Франк-Каменецкого.
7. Понятие о квазистационарной теории теплового самовоспламенения.
8. Форма фронта пламени и понятие о нормальном горении.
9. Расширение продуктов горения. Характерные режимы нормального горения (горение в трубе, Бунзеновская горелка, горение в замкнутом объеме).
10. Роль генерирования активных центров в пламени. Условия нарушения устойчивости нормального горения.
11. Ускорение горения в незамкнутом и замкнутом объеме. Автотурбулизация горения (теория Л.Д. Ландау).
12. Гидродинамический анализ горения аэрозолей.
13. Фазодинамический режим распространения пламени по аэродисперсной системе.
14. Горение гибридных систем: дисперсный материал - горючий газ-воздух.
15. Условия и механизм ускорения в детонацию.

Темы, выносимые для самостоятельного изучения (4 семестр)

1. Гетерогенные взрывные режимы.
2. Теория горения металлов.
3. Основные кинетические законы окисления металлов и их роль в механизме тепловоспламенения.
4. Элементарная теория ударных волн Адиабата Гюгонио.
5. Особенности ударного сжатия.
6. Прямая и косая волна.
7. Акустическая теория ударных волн.
8. Учет процессов диссипации и ионизации.
9. Детонационная способность. Особенности распространения детонации в смесевых системах.
10. Факторы, влияющие на возможность и скорость распространения детонации в смесях горючего с окислителем.
11. Инициирование горения и взрыва ударом и трением.

12. Теория инициирования взрыва механическими воздействиями.
13. Уравнения состояния идеального газа, реальных газов (уравнение Нобля и Абеля, уравнение с вириальными коэффициентами) и конденсированных веществ (теория Дебая).
14. Химическое равновесие в продуктах горения и взрыва при умеренном и высоком давлении.
15. Термодинамические характеристики продуктов взрыва при высоком давлении.
16. Формы работы и баланс энергии при взрыве.
17. Фугасное, бризантное и местное действие при взрыве. Кумулятивный эффект при взрыве.
18. Основные факторы разрушающего действия волн.
19. Элементы теории подобия при взрывах.
20. Использование положений и методов теории горения и взрыва для прогнозирования и обеспечения безопасности производственных процессов, прогнозирования чрезвычайных ситуаций и локализации их последствий.

Темы для рефератов

1. Продукты горения. Токсичные и предельно допустимые концентрации.
2. Строение диффузионного пламени.
3. Уменьшение объема пламени за счет тепловых потерь.
4. Перекисная теория окисления. Современные представления о механизме окисления.
5. Горение жидкостей. Скорость распространения пламени по поверхности жидкости.
6. Явления, наблюдаемые при горении нефтепродуктов.
7. Горение древесины. Температурные стадии и периоды горения древесины.
8. Горение углерода. Механизм процесса. Первичные и вторичные реакции взаимодействия углерода с кислородом.
9. Влияние воздушного потока на скорость горения древесины в условиях пожара.
10. Взрывчатые вещества, их классификация.
11. Чувствительность взрывчатых веществ к действию импульса. Применение информации о чувствительности взрывчатых веществ в практике пожарных работников.
12. Формы разложения взрывчатых веществ.
13. Виды взрывчатых веществ в зависимости от соотношения в них кислорода и горючих элементов.
14. Разложение нитроглицерина. Приведите уравнение химической реакции и расставьте уравнивающие коэффициенты.
15. Разложение аммонита. Приведите уравнение химической реакции и расставьте уравнивающие коэффициенты.
16. Разложение нитроманнита. Приведите уравнение химической реакции и расставьте уравнивающие коэффициенты.
17. Разложение пикриновой кислоты. Приведите уравнение химической реакции и расставьте уравнивающие коэффициенты.
18. Разложение гексогена. Приведите уравнение химической реакции и расставьте уравнивающие коэффициенты.
19. Пыль как аэрозоль. Взрывы пылевых смесей. Факторы, влияющие на взрывчатость пыли.

20. Влияние дисперсности и поверхности пыли на ее пожароопасные свойства.
21. Классификация пылей по степени пожарной опасности.
22. Пределы взрыва пылевых смесей.
23. Причины, обуславливающие увеличение давления при взрыве, примеры возникающего давления.
24. Взрывчатые смеси паров и газов с воздухом. Условия, приводящие к взрыву.
25. Нижний и верхний пределы взрыва смеси газа или пара с воздухом.
26. Области безопасных концентраций газовых смесей с воздухом.
27. Факторы, влияющие на пределы взрыва газовых смесей.
28. Детонация. Характерные свойства детонационной волны.
29. Распространение ударной волны. Влияние расстояния от импульса на характер ударной волны.
30. Особенности взрыва в воде.
31. Механизм сжатия грунта.
32. Действие взрыва в водонасыщенных грунтах.
33. Характеристика взрывной волны в неводонасыщенных грунтах.
34. Зависимость скорости распространения взрывной волны в грунте от расстояния.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

1. Сазонов В.Г. Основы теории горения и взрыва [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Сазонов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2012. — 167 с. — 2227-8397. — Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/46499.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>.

7. Оценочные средства

7.1. Вопросы к первой рубежной аттестации (3 семестр)

1. Предмет курса, его цели и задачи. Использование горения и взрыва в современных технологиях.
2. Явления горения и взрыва и общая характеристика взрывчатых систем.
3. Понятие о горении и взрыве, классификация взрывных процессов, классификация взрывчатых систем.
4. Основные источники энергии взрыва.
5. Химические и физические взрывы.
6. Условия образования взрывоопасных систем в технологических процессах.
7. Условия и причины возникновения случайных взрывов в промышленности и их последствия.
8. Основные условия протекания химической реакции в форме взрыва.
9. Основы прогнозирования потенциальной взрывоопасности веществ и материалов.
10. Кинетика простых газовых реакций, зависимость скорости реакции от температуры и давления. Изменение скорости реакции во времени.

11. Основные типы самоускоряющихся реакций. Особенности их протекания.
12. Основные представления теории цепных реакций. Условия ускорения реакции и обрыв цепи.
13. Механизм действия ингибиторов цепных реакций. Основы закономерности кинетики цепных процессов.
14. Начальное инициирование активных центров. Кинетика цепных реакций водорода с кислородом, окисление оксида углерода и углеводородов.
15. Роль цепных реакций в тепловом самовоспламенении.

Образец билета к первой рубежной аттестации

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

Билет №1

Дисциплина: Теория горения и взрыва

ИНиГ Группа _____

1. Параметры ударных волн при взрыве в воздухе.
2. Одномерный разлет продуктов взрыва.

Вопросы ко второй рубежной аттестации (3 семестр)

1. Теория горения газозоодушных и паровоздушных смесей.
2. Общая характеристика пламени и закономерностей его распространения.
3. Методы изучения горения газов. Факторы, определяющие скорость и возможность распространения горения. Теория нормального горения.
4. Теплообмен при горении. Коэффициент молекулярного переноса.
5. Уравнения теплопроводности и диффузии в пламени. Подобие полей температуры и концентрации.
6. Пространственная структура пламени. Приближенное и численное решение уравнения теплопроводности.
7. Особенности горения смесей газов различной молекулярной массы.
8. Механизм перехода горения в детонацию и факторы, влияющие на длину преддетонационного участка.
9. Теория горения горючих дисперсных материалов.
10. Особенности возникновения и распространения горения слоя и аэрозвесей дисперсных и горючих материалов.
11. Факторы, определяющие возможность и скорость горения горючих неметаллических материалов.
12. Роль диффузии при горении. Роль летучих составляющих при горении органического происхождения.
13. Кондуктивная и кондуктивно-радиационная теория распространения пламени.
14. Конвективная теория горения.
15. Теория предельных условий горения аэрозвесей.
16. Устойчивость горения аэрозвесей.

17. Математическая модель воспламенения одиночной частицы металла.
18. Оценка защитных свойств оксидных пленок и причины их потери при повышении температуры.
19. Особенности воспламенения сплавов. Распространение горения по слою и аэрозвесям порошков металлов и сплавов.
20. Роль степени окисленности и условий образования оксидных пленок.

Образец билета ко второй рубежной аттестации

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

Билет №1

Дисциплина: Теория горения и взрыва

ИНиГ Группа _____

1. Минимальный тепловой импульс. Температура воспламенения.
2. Инициирование детонации ударными волнами, передача детонации на расстояние и через преграды.

Вопросы к первой рубежной аттестации (4 семестр)

1. Гидродинамическая теория ударной волны и параметры распространения ударных волн в воздухе и конденсированных средах.
2. Параметры ударных волн при их сложении.
3. Параметры ударных волн при взрыве в воздухе.
4. Одномерный разлет продуктов взрыва.
5. Теория точечного взрыва.
6. Сильная автомодельная волна. Сильная сходящаяся волна. Сферическая ударная волна.
7. Распространение сферических ударных волн в воде и грунте.
8. Особенности распространения ударных волн в плотных средах.
9. Теория детонации газов и конденсированных взрывчатых систем.
10. Разогрев вещества при ударном сжатии и инициирование реакции при распространении ударных волн в реакционноспособных средах.
11. Гидродинамическая теория детонации газов. Расчет скорости детонации.
12. Факторы, определяющие детонационную способность и параметры детонации газоздушных и паровоздушных систем.
13. Детонация аэрозвесей горючих дисперсных материалов.
14. Методы исследования детонации. Теория детонации конденсированных горючих материалов.
15. Уравнение состояния продуктов детонации.

Образец билета к первой рубежной аттестации

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

Билет №1

Дисциплина: Теория горения и взрыва

ИНиГ Группа _____

1. Распространение сферических ударных волн в воде и грунте.
2. Особенности распространения ударных волн в плотных средах.

Вопросы ко второй рубежной аттестации (4 семестр)

1. Инициирование горения и взрыва.
2. Возбуждение горения и взрыва в газовых и пылевоздушных средах.
3. Тепловая теория зажигания. Минимальная энергия зажигания. Минимальная энергия зажигания.
4. Инициирование горения электрическим разрядом.
5. Факторы, определяющие критические условия воспламенения.
6. Влияние размера очага воспламенения и длительности его действия.
7. Возбуждение горения конденсированных систем тепловым и механическим импульсом. Запас энергии прогретой зоне при горении.
8. Минимальный тепловой импульс. Температура воспламенения.
9. Инициирование детонации ударными волнами, передача детонации на расстояние и через преграды.
10. Химическая термодинамика горения и взрыва.
11. Кислородный баланс и коэффициент избытка окислителя. Функции состояния и основные термодинамические соотношения.
12. Зависимость энтальпии продуктов горения и взрыва от температуры.
13. Потенциальные составляющие энергии и давления.
14. Расчет состава продуктов и горения.
15. Расчет давления взрыва и детонации. Экспериментальные методы определения состава, теплоты и температуры продуктов взрыва.
16. Оценка адекватности расчетных методов.
17. Работа и разрушающее действие взрыва.
18. Общие представления о работе взрыва. Методы определения общей работы при взрыве.
19. Особенности использования теории подобия для газозвдушных, пылевоздушных и конденсированных взрывчатых систем.
20. Актуальные направления развития теории горения и взрыва.

Образец билета ко второй рубежной аттестации
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова
Билет №1

Дисциплина: Теория горения и взрыва

ИНиГ Группа _____

1. Влияние размера очага воспламенения и длительности его действия.
2. Возбуждение горения конденсированных систем тепловым и механическим импульсом. Запас энергии прогретой зоне при горении.

7.2. Вопросы к зачету (3 семестр)

1. Предмет курса, его цели и задачи. Использование горения и взрыва в современных технологиях.
2. Явления горения и взрыва и общая характеристика взрывчатых систем.
3. Понятие о горении и взрыве, классификация взрывных процессов, классификация взрывчатых систем.
4. Основные источники энергии взрыва.
5. Химические и физические взрывы.
6. Условия образования взрывоопасных систем в технологических процессах.
7. Условия и причины возникновения случайных взрывов в промышленности и их последствия.
8. Основные условия протекания химической реакции в форме взрыва.
9. Основы прогнозирования потенциальной взрывоопасности веществ и материалов.
10. Кинетика простых газовых реакций, зависимость скорости реакции от температуры и давления. Изменение скорости реакции во времени.
11. Основные типы самоускоряющихся реакций. Особенности их протекания.
12. Основные представления теории цепных реакций. Условия ускорения реакции и обрыв цепи.
13. Механизм действия ингибиторов цепных реакций. Основы закономерности кинетики цепных процессов.
14. Начальное инициирование активных центров. Кинетика цепных реакций водорода с кислородом, окисление оксида углерода и углеводородов.
15. Роль цепных реакций в тепловом самовоспламенении.
16. Теория горения газоздушных и паровоздушных смесей.
17. Общая характеристика пламени и закономерностей его распространения.
18. Методы изучения горения газов. Факторы, определяющие скорость и возможность распространения горения. Теория нормального горения.
19. Тепломассообмен при горении. Коэффициент молекулярного переноса.
20. Уравнения теплопроводности и диффузии в пламени. Подобие полей температуры и концентрации.

21. Пространственная структура пламени. Приближенное и численное решение уравнения теплопроводности.
22. Особенности горения смесей газов различной молекулярной массы.
23. Механизм перехода горения в детонацию и факторы, влияющие на длину преддетонационного участка.
24. Теория горения горючих дисперсных материалов.
25. Особенности возникновения и распространения горения слоя и аэровзвесей дисперсных и горючих материалов.
26. Факторы, определяющие возможность и скорость горения горючих неметаллических материалов.
27. Роль диффузии при горении. Роль летучих составляющих при горении органического происхождения.
28. Кондуктивная и кондуктивно-радиационная теория распространения пламени.
29. Конвективная теория горения.
30. Теория предельных условий горения аэровзвесей.
31. Устойчивость горения аэровзвесей.
32. Математическая модель воспламенения одиночной частицы металла.
33. Оценка защитных свойств оксидных пленок и причины их потери при повышении температуры.
34. Особенности воспламенения сплавов. Распространение горения по слою и аэровзвесям порошков металлов и сплавов.
35. Роль степени окисленности и условий образования оксидных пленок.

Образец билета к зачету

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ №

Дисциплина: Теория горения и взрыва

ИНГ группа:

1. Основные источники энергии взрыва.
2. Химические и физические взрывы.
3. Условия образования взрывоопасных систем в технологических процессах.

УТВЕРЖДАЮ:

«_____» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____

Вопросы к экзамену (4 семестр)

1. Гидродинамическая теория ударной волны и параметры распространения ударных волн в воздухе и конденсированных средах.
2. Параметры ударных волн при их сложении.
3. Параметры ударных волн при взрыве в воздухе.
4. Одномерный разлет продуктов взрыва.

5. Теория точечного взрыва.
6. Сильная автомодельная волна. Сильная сходящаяся волна. Сферическая ударная волна.
7. Распространение сферических ударных волн в воде и грунте.
8. Особенности распространения ударных волн в плотных средах.
9. Теория детонации газов и конденсированных взрывчатых систем.
10. Разогрев вещества при ударном сжатии и инициирование реакции при распространении ударных волн в реакционноспособных средах.
11. Гидродинамическая теория детонации газов. Расчет скорости детонации.
12. Факторы, определяющие детонационную способность и параметры детонации газозвушных и паровоздушных систем.
13. Детонация аэрозвесей горючих дисперсных материалов.
14. Методы исследования детонации. Теория детонации конденсированных горючих материалов.
15. Уравнение состояния продуктов детонации.
16. Иницирование горения и взрыва.
17. Возбуждение горения и взрыва в газовых и пылевоздушных средах.
18. Тепловая теория зажигания. Минимальная энергия зажигания. Минимальная энергия зажигания.
19. Иницирование горения электрическим разрядом.
20. Факторы, определяющие критические условия воспламенения.
21. Влияние размера очага воспламенения и длительности его действия.
22. Возбуждение горения конденсированных систем тепловым и механическим импульсом. Запас энергии прогретой зоне при горении.
23. Минимальный тепловой импульс. Температура воспламенения.
24. Иницирование детонации ударными волнами, передача детонации на расстояние и через преграды.
25. Химическая термодинамика горения и взрыва.
26. Кислородный баланс и коэффициент избытка окислителя. Функции состояния и основные термодинамические соотношения.
27. Зависимость энтальпии продуктов горения и взрыва от температуры.
28. Потенциальные составляющие энергии и давления.
29. Расчет состава продуктов и горения.
30. Расчет давления взрыва и детонации. Экспериментальные методы определения состава, теплоты и температуры продуктов взрыва.
31. Оценка адекватности расчетных методов.
32. Работа и разрушающее действие взрыва.
33. Общие представления о работе взрыва. Методы определения общей работы при взрыве.
34. Особенности использования теории подобия для газозвушных, пылевоздушных и конденсированных взрывчатых систем.

35. Актуальные направления развития теории горения и взрыва.

Образец билета к экзамену

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ №

Дисциплина: Теория горения и взрыва

ИНиГ Группа:

1. Параметры ударных волн при взрыве в воздухе.
2. Особенности распространения ударных волн в плотных средах.
3. Общие представления о работе взрыва. Методы определения общей работы при взрыве.

УТВЕРЖДАЮ:

« ____ » _____ 20 ____ г.

Зав. кафедрой _____

7.3. Вопросы для текущего контроля (3-ий семестр)

Образцы тестовых заданий:

1. Горение – это:

- А. Быстрое окисление, при котором горящее вещество соединяется с кислородом, при этом выделяется энергия в виде ударной волны и света;
- В. Быстрое окисление, при котором горящее вещество соединяется с водородом, при этом выделяется энергия в виде тепла и света;
- С. Быстрое окисление, при котором горящее вещество соединяется с кислородом, при этом выделяется энергия в виде тепла и света;
- Д. Быстрое окисление, при котором горящее вещество соединяется с углеродом, при этом выделяется энергия в виде тепла и света.

2. Пожар – это:

- А. Неконтролируемое горение вне здания, наносящее материальный ущерб и способное вызвать травмы и гибель людей;
- В. Неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее вред и способное вызвать травмы и гибель людей;
- С. Неконтролируемое горение в специальном очаге, наносящее материальный ущерб и способное вызвать травмы и гибель людей;
- Д. Неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее материальный ущерб и способное вызвать травмы и гибель людей.

3. Горение усиливается за счёт:

- А. Реакции окисления;
- В. Цепной реакции;
- С. Температуры;
- Д. Энергии.

4. Для осуществления горения необходимо три элемента:

- А. Кислород, водород, теплота;
- В. Кислород, горючее вещество, температура;
- С. Углерод, горючее вещество, теплота;
- Д. Кислород, горючее вещество, теплота.

5. Важнейшие процессы при горении – это:

- A. Теплоперенос и массоперенос;
 - B. Температура и скорость реакции;
 - C. Энерговыделение и температура;
 - D. Скорость реакции и энерговыделение.
6. Скорость гомогенной реакции – это:
- A. Количество вещества, образующегося в результате реакции в единицу времени в единице объёма;
 - B. Количество вещества, вступающего в реакцию или образующегося в результате реакции в единицу времени в единице объёма;
 - C. Количество вещества, вступающего в реакцию в единицу времени в единице объёма;
 - D. Количество вещества, вступающего в реакцию в единицу времени на единицу длины образца.
7. В зоне горения возникают температуры порядка:
- A. 1000 – 13000 С;
 - B. 1000 – 12000 С;
 - C. 1000 – 15000 С;
 - D. 1200 – 15000 С.
8. При температуре порядка 200 0С жизнь незащищённого человека сохраняется не более:
- A. 7 минут;
 - B. 10 минут;
 - C. 5 минут;
 - D. 8 минут.
9. Содержание угарного газа CO более 1% в помещении приводит к летальному исходу для людей через:
- A. 2 – 3 минут;
 - B. 2 – 4 минут;
 - C. 3 – 4 минут;
 - D. 3 – 5 минут.
10. Взрыв – это:
- A. Горение с выделением большого количества энергии;
 - B. Предельный случай горения – процесс чрезвычайно быстрого выделения большого количества энергии в ограниченном объёме;
 - C. Горение с выделением большого количества газообразных продуктов;
 - D. Предельный случай горения – процесс чрезвычайно быстрого выделения большого количества энергии в неограниченном объёме.
11. Все вещества, способные взрываться, делятся на:
- A. Взрывчатые вещества (ВВ) и детонирующие вещества (ДВ);
 - B. Взрывчатые вещества (ВВ) и взрывоопасные вещества (ВОВ);
 - C. Взрывчатые вещества (ВВ) и взрывчатые смеси (ВС);
 - D. Взрывчатые вещества (ВВ) и детонирующие смеси (ДС).
12. Самым безопасным ВВ в технологических процессах является:
- A. Гексоген;
 - B. Пластит;
 - C. Нитрометан;
 - D. Тринитротолуол (ТНТ);

13. Поражающими факторами при взрывах ВВ являются:

- А. Ударная волна, осколки взрыва, тепловое поле и скоростной напор;
- В. Ударная волна, осколки взрыва и скоростной напор;
- С. Ударная волна, осколки взрыва и тепловое поле;
- Д. Ударная волна, скоростной напор и тепловое поле.

14. Ударная волна – это:

- А. Область сильно сжатой среды, которая распространяется во все стороны от места взрыва;
- В. Область повышенного давления среды, которая распространяется во все стороны от места взрыва;
- С. Область с высокой температурой среды, которая распространяется во все стороны от места взрыва;
- Д. Область с высокой скоростью среды, которая распространяется во все стороны от места взрыва.

15. Ударная волна распространяется в среде :

- А. С дозвуковой скоростью;
- В. Со сверхзвуковой скоростью;
- С. Со звуковой скоростью;
- Д. С гиперзвуковой скоростью.

16. Ударная волна характеризуется:

- А. Избыточным давлением и высокой температурой;
- В. Избыточным давлением и высокой энергией;
- С. Избыточным давлением и скоростным напором;
- Д. Избыточным давлением и тепловым полем.

17. Избыточным давлением ударной волны называют:

- А. Разность между максимальным давлением на фронте волны и минимальным давлением;
- В. Разность между максимальным давлением на фронте волны и давлением перед фронтом волны;
- С. Разность между максимальным давлением на фронте волны и давлением скоростного напора;
- Д. Разность между максимальным давлением на фронте волны и атмосферным давлением.

18. Зоны разрушений от взрыва делят на:

- А. Слабые, средние, сильные, очень сильные;
- В. Слабые, средние, и полные;
- С. Слабые, средние, сильные и полные;
- Д. Слабые, сильные, очень сильные и полные;

19. Бризантность ВВ – это:

- А. Способность их производить при взрыве местное уплотнение твердых веществ;
- В. Способность их производить при взрыве местное дробление твердых веществ;
- С. Способность их производить при взрыве местное метание твердых веществ;
- Д. Способность их производить при взрыве местное нагревание твердых веществ.

20. Критерий Аррениуса выражает:

- А. Чувствительность скорости химической реакции к энергии;
- В. Чувствительность скорости химической реакции к изменению температуры;
- С. Порядок химической реакции;

D. Скорость нарастания химической реакции.

Вопросы для текущего контроля (4-ый семестр)

Образцы тестовых заданий:

1. Взрыв ВВ может быть вызван следующими причинами:

- A. Нагревание, удар, укол, трение, детонация;
- B. Нагревание, обжатие, удар, трение, детонация;
- C. Сжатие, удар, укол, трение, детонация;
- D. Нагревание, удар, укол, трение, дегазация.

2. Процесс взрыва длится в промежутке времени:

- A. 10^{-1} – 10^{-5} с;
- B. 10^{-2} – 10^{-5} с;
- C. 10^{-3} – 10^{-6} с;
- D. 10^{-2} – 10^{-6} с.

3. В зависимости от скорости взрывчатого превращения различают следующие его формы:

- A. Горение, обыкновенный взрыв, детонация;
- B. Медленное сгорание, обыкновенный взрыв, детонация;
- C. Быстрое сгорание, обыкновенный взрыв, детонация;
- D. Быстрое сгорание, сильный взрыв, детонация.

4. К ВВ предъявляются следующие основные требования:

- A. Высокая мощность, жесткие границы чувствительности, обеспечение безопасности в обращении и одновременно лёгкость возбуждения взрыва;
- B. Большая энергия, жесткие границы чувствительности, обеспечение безопасности в обращении и одновременно лёгкость возбуждения взрыва;
- C. Большая энергия и высокая мощность, жесткие границы чувствительности, обеспечение безопасности в обращении;
- D. Большая энергия и высокая мощность, жесткие границы чувствительности, обеспечение безопасности в обращении и одновременно лёгкость возбуждения взрыва.

5. Стойкостью ВВ называется:

- A. Его способность продолжительное время сохранять свою форму;
- B. Его способность продолжительное время сохранять свои механические свойства;
- C. Его способность продолжительное время сохранять свои взрывчатые свойства;
- D. Его способность продолжительное время сохранять свои химические свойства.

6. ВВ по характеру своего действия делятся на:

- A. Иницирующие ВВ, бризантные ВВ и пиротехнические составы;
- B. Иницирующие ВВ, бризантные ВВ, пороха;
- C. Иницирующие ВВ, бризантные ВВ, пороха и пиротехнические составы;
- D. Иницирующие ВВ, метательные ВВ, пороха и пиротехнические составы;

7. Иницирующими называются такие взрывчатые вещества,

- A. Которые обладают весьма высокой чувствительностью и взрываются от незначительного внешнего механического (удар, трение) или теплового (луч лазера, пламя, нагрев, электрический ток) воздействия;
- B. Которые обладают весьма высокой чувствительностью и взрываются от незначительного внешнего механического (удар, трение) воздействия;

С. Которые обладают весьма высокой чувствительностью и взрываются от незначительного теплового (луч лазера, пламя, нагрев, электрический ток) воздействия;

Д. Которые обладают весьма высокой чувствительностью и взрываются от незначительного внешнего механического (удар, трение) или температурного воздействия.

8. Бризантными называются такие взрывчатые вещества,

А. Которые при взрыве производят уплотнение окружающих предметов;

В. Которые при взрыве производят сжигание окружающих предметов;

С. Которые при взрыве производят дробление окружающих предметов;

Д. Которые при взрыве производят метание окружающих предметов.

9. Детонатор представляет собой:

А. Заряд бризантного вещества;

В. Заряд взрывчатого вещества более чувствительного, чем взрывчатое вещество основного заряда;

С. Заряд пиротехнического вещества более чувствительного, чем взрывчатое вещество основного заряда;

Д. Заряд пороха.

10. Порохами называются такие взрывчатые вещества,

А. Характер взрыва которых позволяет использовать их в качестве источника энергии движения снарядов, мин, пуль и реактивных снарядов;

В. Горение которых позволяет использовать их в качестве источника энергии движения снарядов, мин, пуль и реактивных снарядов;

С. Быстрое горение которых позволяет использовать их в качестве источника энергии движения снарядов, мин, пуль и реактивных снарядов;

Д. Очень быстрое горение которых позволяет использовать их в качестве источника энергии движения снарядов, мин, пуль и реактивных снарядов.

11. В качестве инициирующих взрывчатых веществ наибольшее применение имеют:

А. Тротил, азид свинца и стифнат свинца;

В. Гремучая ртуть, гексоген и стифнат свинца;

С. Гремучая ртуть, азид свинца и стифнат свинца;

Д. Гремучая ртуть, азид свинца и тетрил.

12. По характеру начального импульса, возбуждающего взрыв, капсюли-детонаторы могут быть следующих типов:

А. Накольные, действуют от накола жалом или лучевые, действуют от луча (форса) огня капсюля-воспламенителя;

В. Ударные, действуют от удара или накольные, действуют от накола жалом;

С. Лучевые, действуют от луча (форса) огня капсюля-воспламенителя или ударные, действуют от удара;

Д. Накольные, действуют от накола жалом или тепловые, действуют от нагревания до определённой температуры.

13. ВВ пластик-4 (С-4) состоит:

А. Из 80% порошкообразного тротила и 20% пластификатора;

В. Из 80% порошкообразного аммотола и 20% пластификатора;

С. Из 80% порошкообразного мелинита и 20% пластификатора;

Д. Из 80% порошкообразного гексогена и 20% пластификатора.

14. Дымный или черный порох – это механическая смесь:

- A. натриевой селитры, серы и древесного угля;
- B. калиевой селитры, серы и древесной пыли;
- C. калиевой селитры, серы и древесного угля;
- D. калиевой селитры, фосфора и древесного угля.

15. Пиротехнические составы представляют собой:

- A. Смеси из горючего, окислителя, флегматизатора и специальных примесей;
- B. Смеси из горючего, окислителя, цементатора и специальных примесей;
- C. Смеси из ВВ, окислителя, цементатора и специальных примесей;
- D. Смеси из горючего, окислителя и цементатора.

7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 7

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ПК-4 Способен ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей.					
Знать: физико-химические основы процессов горения и взрыва; условия возникновения и распространения пламени.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Билеты для текущей, рубежной и промежуточной аттестации, темы рефератов.
Уметь: пользоваться нормативно-технической документацией по вопросам пожаро- и взрывобезопасности: проводить анализ параметров горения в зависимости от условий протекания процесса.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами расчета термодинамических и кинетических параметров горения; навыками расчета основных показателей пожарной опасности веществ и материалов.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное

освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1.

1. Эквист, Б. В. Теория горения и взрыва : учебник / Б. В. Эквист. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 180 с. — ISBN 978-5-906953-90-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84423.html>
2. Яблоков В.А. Теория горения и взрыва : учебное пособие / Яблоков В.А., Митрофанова С.В.. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 102 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/16067.html>;
3. Горев В.А. Теория горения и взрыва : учебное пособие / Горев В.А.. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 200 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/16330.html>;
4. Лопанов, А. Н. Физико-химические основы теории горения и взрыва : учебное пособие / А. Н. Лопанов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 149 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28369.html>.

9.2. Методическое указание (приложение)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

10.1. Столы и стулья с количеством посадочных мест 40, доска для написания мелом, 1 – компьютерный стол для преподавателя, 1- компьютер с выходом в интернет, 1- интерактивная доска.

10.2. Помещения для самостоятельной работы.

Кабинет «Пожарная тактика» 2УК 1-12, проспект А.А. Кадырова, д. 30., операционная система Windows 10, текстовый редактор MS Office.

11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год

Дополнения и изменения в рабочие программы вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

Методические указания по освоению дисциплины

«Теория горения и взрыва»

1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Теория горения и взрыва» состоит из 32 связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Теория горения и взрыва» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические, лабораторные занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка рефератам/докладам).
3. Интерактивные формы проведения занятий (лекция-дискуссия).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действия обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).

3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).

4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации.

2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только

основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. Проработать конспект лекций;
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического занятия;
5. Выполнить домашнее задание;
6. Проработать тестовые задания и задачи;
7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно

ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Теория горения и взрыва» - это углубление и расширение знаний в области теории горения и взрыва; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема

заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Реферат

2. Доклад

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

Составитель:

Доцент кафедры «БЖД»



/Тагирова П.Р./

Согласовано:

Зав. выпускающей кафедрой «БЖД»



/Хасиханов М.С./

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./