

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института
мелиорации, водного хозяйства и
строительства

имени А.Н.Костякова

 Д.М. Бенин

«23» 06 2020 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.Б.08 Теория горения и взрыва»**

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров

Направление: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность: Защита в чрезвычайных ситуациях

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2017

Курс 2

Семестр 4

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2020 г. начала подготовки.

Разработчик: Тачаев М.В., к.х.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

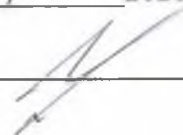


«3» 04 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

Инженерной химии, протокол № 8 от «27» 04 2020 г.

Заведующий кафедрой Улюкина Е.А., д.т.н., доц.



Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой

Защиты в чрезвычайных ситуациях

Борулько В.Г., к.т.н., доцент



«22» 06 2020 г.

Методический отдел УМУ

« » 2020 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Факультет почвоведения, агрохимии и экологии
Кафедра инженерной химии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации,
водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова

Ю.Г. Иванов

2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.08 ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность: Защита в чрезвычайных ситуациях

Курс 2
Семестр 4

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2017

Регистрационный номер _____

Москва, 2019

Разработчик: Тачаев М.В., к.х.н., доцент

«10» 01 2019 г.

Рецензент: Коноплин Н.А., к.ф.-м.н., доцент

«22» 01 2019 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры инженерной химии протокол № 6 от «25» 01 2019 г.

Зав. кафедрой Улюкина Е.А., д.т.н., доцент

«25» 01 2019 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
института мелиорации, водного хозяйства и
строительства имени А.Н. Костякова
Бакштанин А.М., к.т.н., доцент

Протокол № 7 от 18.02.2019.

«18» 02 2019 г.

Заведующий выпускающей кафедрой
Защита в чрезвычайных ситуациях
Бирюков А.Л., д.т.н., профессор

«11» 03 2019 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ

Л.Л. Иванова

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:

Методический отдел УМУ

«__» ____ 2019 г.

Содержание

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ.....	8
ПО СЕМЕСТРАМ.....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	13
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	13
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	18
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	20
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	20
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	20
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	20
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	21
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	21
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	22
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	22

Аннотация
рабочей программы по дисциплине Б1.Б.08 «Теория горения и взрыва»
для подготовки бакалавров по направлению 20.03.01 Техносферная безо-
пасность, направленность Защита в чрезвычайных ситуациях

Цель освоения дисциплины: в соответствии с компетенциями по дисциплине формирование у студентов современных научных представлений о физико-химических закономерностях процессов горения и взрыва, сопровождающих техногенную деятельность человека. Приобретение студентами теоретико-прикладных знаний, которые должны обнаруживаться в умениях проводить качественные и количественные оценки показателей горения и взрыва в техносфере, необходимые при решении проблемы безопасности.

Место дисциплины в учебном плане: цикл Б1, базовая часть, дисциплина осваивается в 4 семестре

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **ОК-7; ОК-11; ПК-22.**

Краткое содержание дисциплины: Общие сведения о горении. Основные параметры, виды и режимы горения. Материальный и тепловой балансы процесса горения. Самовоспламенение аэрозолей и твёрдых горючих веществ. Самовозгорание веществ и материалов. Вынужденное воспламенение (зажигание). Концентрационная область вынужденного воспламенения. Кинетическое и диффузионное горение газовых смесей. Воспламенение и горение жидкостей. Воспламенение и горение твёрдых горючих веществ. Механизм выгорания твёрдых веществ. Горение пылевоздушных смесей. Виды физических взрывов. Параметры воздушных ударных волн взрывов. Расчет избыточного давления, удельного импульса, длительности фазы сжатия. Особенности возникновения и развития процесса детонации, его параметры. Классификация взрывчатых веществ. Особенности индивидуальных взрывчатых веществ и взрывчатых составов. Режимы взрывчатых превращений. Основные способы предотвращения воспламенения горючих веществ и локализации пожаров. Средства локализации и нейтрализации взрывов на предприятиях. Свойства ингибиторов, особенности их применения для предотвращения и нейтрализации взрывов.

Промежуточный контроль: экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

В соответствии с компетенциями по дисциплине формирование у студентов современных научных представлений о физико-химических закономерностях процессов горения и взрыва, сопровождающих техногенную деятельность человека. Приобретение студентами теоретико-прикладных знаний, которые должны обнаруживаться в умениях проводить качественные и количественные оценки показателей горения и взрыва в техносфере, необходимые при решении проблемы безопасности.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Теория горения и взрыва» включена в обязательный перечень ФГОС ВО, в цикл дисциплин базовой части. Реализация в дисциплине

«Теория горения и взрыва» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО осуществляется в соответствии с Учебным планом по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность (направленность подготовки «Защита в чрезвычайных ситуациях»).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Теория горения и взрыва» являются: «Химия», «Физика», «Безопасность жизнедеятельности», «Высшая математика».

Курс является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Пожаро-взрывозащита», «Опасные природные процессы», «Инженерная защита населения и территорий», «Радиационная и химическая защита».

Особенностью дисциплины «Теория горения и взрыва» является её направленность на реализацию студентами полученных знаний в практической деятельности, формировании на основе современных знаний и законов современного мировоззрения о процессах, постоянно и периодически происходящих в окружающей среде, а также понимании возможностей и механизмов влияния (управления) на эти процессы..

Рабочая программа дисциплины «Теория горения и взрыва» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатываются индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1		2	3	4	5
1	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	-оценивать критические условия технологических процессов и производств поражающие факторы пожаров и взрывов; -классификацию процессов горения и пламен, типы взрывов;	- пользоваться нормативно-технической документацией по вопросам пожаро- и взрывобезопасности	- навыками для адекватной качественной оценки процессов горения и взрыва в конкретных технологических условиях
2	ОК-11	способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций	-определять вероятность возникновения пожара (взрыва) от источника зажигания -способы хранения и эксплуатации горючих и взрывчатых веществ; -меры безопасности при работе с горючими веществами	- пользоваться нормативно-технической документацией по вопросам пожаро- и взрывобезопасности	- навыками для адекватной качественной оценки процессов горения и взрыва в конкретных технологических условиях
3	ПК-22	способностью использовать законы и методы	о степени опасности технологических горючих и	проводить качественные и количественные	методами расчета основных параметров и критериев, ха-

		<p>математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач</p>	<p>взрывчатых веществ;</p> <ul style="list-style-type: none"> ·о способах хранения и эксплуатации горючих и взрывчатых веществ; ·о способах определения основных характеристик горючих и взрывчатых веществ; ·о методиках расчетов процессов горения и взрыва; ·о методиках определения параметров зон разрушения при пожарах и взрывах. 	<p>оценки показателей горения и взрыва в атмосфере, необходимые при решении проблемы безопасности</p>	<p>характеризующих горючесть и детонационные свойства различных веществ и материалов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать и оценивать тепловые эффекты горения и взрыва и пожароопасность различных процессов; - рассчитывать объем и состав продуктов горения, теплоту сгорания и температуру горения и взрыва; - рассчитывать и экспериментально измерять основные показатели пожарной опасности веществ и материалов (концентрационные пределы распространения пламени, температуру вспышки, температуру самовоспламенения и др.); - методами анализа изменения параметров горения в зависимости от различных факторов
--	--	---	--	---	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180	180
1. Контактная работа:	52,4	52,4
Аудиторная работа	52,4	52,4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	127,6	127,6
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	55	55
<i>контрольная работа</i>	30	30
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	42,6	42,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
Раздел 1. Физико-химические основы процессов горения	26	2	12		12
Раздел 2. Условия возникновения и развития процессов горения	22	4	4		14
Раздел 3. Распространение процессов горения	24	4	6		14
Раздел 4. Виды и особенности взрывов	24	4	4		16

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
Раздел 5. Взрывы конденсированных взрывчатых веществ	20	2	4		14
Раздел 6. Оценка параметров повреждений и разрушений при процессах горения и взрыва	19		4		15
<i>консультации перед экзаменом</i>	2			2	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	42,6				42,6
Всего за 1 семестр	180	16	34	2,4	127,6
Итого по дисциплине	180	16	34	2,4	127,6

Раздел 1. Физико-химические основы процессов горения. Общие сведения о горении. Основные параметры, виды и режимы горения. Описание процессов горения с позиций молекулярно-кинетической теории газов. Материальный и тепловой балансы процесса горения. Характеристика воздуха как окислительной среды, необходимой для осуществления процессов горения. Характеристика продуктов горения. Теплота и температура горения.

Раздел 2. Условия возникновения и развития процессов горения. Теория цепного самовоспламенения горючих веществ. Теория теплового самовоспламенения горючих веществ. Температура самовоспламенения. Методы расчёта температуры самовоспламенения. Самовоспламенение аэрозолей и твёрдых горючих веществ. Самовозгорание веществ и материалов. Вынужденное воспламенение (зажигание). Концентрационная область вынужденного воспламенения.

Раздел 3. Распространение процессов горения. Кинетическое и диффузионное горение газовых смесей. Распространение пламени в турбулентном потоке газовых смесей. Воспламенение и горение жидкостей. Воспламенение и горение твёрдых горючих веществ. Термическое разложение твёрдых материалов. Механизм выгорания твёрдых веществ. Горение металлов.

Раздел 4. Виды и особенности взрывов. Виды физических взрывов. Параметры воздушных ударных волн взрывов. Расчет избыточного давления, удельного импульса, длительности фазы сжатия. Особенности возникновения и развития процесса детонации, его параметры. Свойства горючих газов, источники их выделения. Предприятия, на которых возможно образование опасных концентраций газов. Треугольник взрываемости горючих газов. Режимы воспламенения газопылевоздушных смесей. Способы предотвращения образования взрывоопасных скоплений горючих газов и пыли.

Раздел 5. Взрывы конденсированных взрывчатых веществ. Классификация взрывчатых веществ. Особенности индивидуальных взрывчатых веществ и

взрывчатых составов. Режимы взрывчатых превращений. Кислородный баланс и кислородный коэффициент взрывчатых веществ. Уравнения реакции взрывчатого разложения конденсированных взрывчатых веществ. Фугасность, бризантность и метательная способность взрывчатых веществ.

Раздел 6. Оценка параметров повреждений и разрушений при процессах горения и взрыва. Нормативные методики расчета по оценке последствий взрывов, анализ потенциальной взрывоопасности различных горючих веществ. Основные способы предотвращения воспламенения горючих веществ и локализации пожаров, основанные на использовании предельных параметров горения.

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/ практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Физико-химические основы процессов горения				14
	Тема 1 Материальный баланс процесса горения	Лекция №1 Физико-химические основы процессов горения	ОК-7; ОК-11; ПК-22		2
		Практическая работа № 1. Составление уравнений горения. Расчет воздуха, необходимого для горения различных веществ.	ОК-7; ОК-11; ПК-22	Проверка отчета	2
		Практическая работа № 2. Расчет объема и состава продуктов сгорания.	ОК-7; ОК-11; ПК-22	Контрольная работа	4
	Тема 2. Термодинамика процессов горения	Практическая работа № 3. Определение теплоты горения	ОК-7; ОК-11; ПК-22	Проверка отчета	2
		Практическая работа № 4. Расчет температуры горения.	ОК-7; ОК-11; ПК-22	Контрольная работа	4
2.	Раздел 2. Условия возникновения и развития процессов горения				8
	Тема 1. Условия возникновения и развития процессов горения	Лекция №2 Условия возникновения и развития процессов горения	ОК-7; ОК-11; ПК-22		4
		Практическая работа № 5. Самовозгорание масел и	ОК-7; ОК-11; ПК-22	Проверка отчета	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируе мые компетен ции	Вид контрол ьного меропри ятия	Кол- во часов
		жиров.			
		Практическая работа № 6. Концентрационные преде- лы воспламенения. Расчет температуры само- воспламенения и вспышки.	ОК-7; ОК- 11; ПК-22	кон- трольная работа	2
3.	Раздел 3. Распространение процессов горения				10
	Тема 1. Горение га- зов и паров	Лекция №3 Горение смесей газов и па- ров.	ОК-7; ОК- 11; ПК-22		2
		Практическая работа № 7. Определение коэффициента горючести и характера све- чения	ОК-7; ОК- 11; ПК-22	Проверка отчета	2
	Тема 2. Горение жидкостей и твердых веществ и материалов	Лекция №4 Горение твердых веществ и материалов.	ОК-7; ОК- 11; ПК-22		2
		Практическая работа № 8. Горение жидкостей.	ОК-7; ОК- 11; ПК-22	Проверка отчета	2
		Практическая работа № 9. Горение твердых веществ и материалов.	ОК-7; ОК- 11; ПК-22	кон- трольная работа	2
4.	Раздел 4. Виды и особенности взрывов				8
	Тема 1. Общая ха- рактеристи- ка взрывов	Лекция № 5 Виды взрывов и их общая характеристика	ОК-7; ОК- 11; ПК-22		2
		Лекция № 6 Особенности взрыва сме- сей горючих паров, газов и пыли	ОК-7; ОК- 11; ПК-22		2
		Практическая работа № 10 Расчет параметров волны давления при взрыве	ОК-7; ОК- 11; ПК-22	Проверка отчета	2
		Практическая работа № 11 Расчет параметров огнен- ного шара, образующегося при взрыве резервуара.	ОК-7; ОК- 11; ПК-22	кон- трольная работа	2
5.	Раздел 5. Взрывы конденсированных взрывчатых веществ				6

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 1. Конденсированные взрывчатые вещества	Лекция № 7 Взрывы конденсированных взрывчатых веществ	ОК-7; ОК-11; ПК-22		2
		Практическая работа № 12 Расчеты при взрывах конденсированных взрывчатых веществ.	ОК-7; ОК-11; ПК-22	контрольная работа	4
6.	Раздел 6. Оценка параметров повреждений и разрушений при процессах горения и взрыва.				4
	Тема 1. Оценка степени разрушения и повреждений при взрыве.	Практические работы 13 Оценка степени разрушения и повреждений при взрыве.	ОК-7; ОК-11; ПК-22	контрольная работа	4

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 2. Условия возникновения и развития процессов горения		
1.	Тема 1. Условия возникновения и развития процессов горения	Цепные реакции в техносфере. Самовоспламенение топливо-воздушных смесей. Критические условия воспламенения. Период индукции при адиабатных условиях и при наличии теплотерь (ОК-7; ОК-11; ПК-22)
Раздел 3. Распространение процессов горения		
2.	Тема 2. Горение жидкостей и твердых веществ и материалов	Расчета выбросов от источников горения при разливе нефтепродуктов на различных типах подстилающей поверхности Лесной пожар: основные понятия и определения. возникновения и развития лесных пожаров (низовых, верховых, торфяных). Лесопожарный риск, методология оценки (ОК-7; ОК-11; ПК-22)
Раздел 6. Оценка параметров повреждений и разрушений при процессах горения и взрыва		
3.	Тема 1. Оценка степени разрушения и по-	Категории помещений по пожарной опасности. Экологические проблемы, связанные с процессами горения в техносфере. (ОК-7; ОК-11; ПК-22)

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	вреждений при взрыве.	

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Определение коэффициента горючести и характера свечения	ПЗ метод работы в малых группах (результат работы студенческих исследовательских групп)
2.	Горение твердых веществ и материалов.	ПЗ метод работы в малых группах (результат работы студенческих исследовательских групп)

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Контрольные работы

Контрольная работа № 1 Вариант 4

- 1) Рассчитать объём и массу воздуха, необходимого для сгорания 7 кг толуола - C_7H_8 , объём и объёмный состав продуктов горения, если $T = 283 \text{ K}$; $P = 101120 \text{ Па}$, $\alpha = 1,8$.
- 2) Определить объём воздуха, необходимого для полного сгорания 15 м^3 доменного газа, имеющего состав: оксид углерода (II) CO – 27 %, водород H_2 – 3 %, углекислый газ CO_2 – 13 %, метан CH_4 – 1 %, азот N_2 – 56 %. Горение протекает при коэффициенте избытка воздуха $\alpha=1,2$.
- 3) Рассчитать объём воздуха и объём продуктов горения при сгорания 25 кг битума, состава в %: $C = 76,7$; $H = 8,5$; $S = 0,3$; $N = 0,8$; $O = 13,7$. Если давление 100096 Па , температура 17°C и коэффициент избытка воздуха 2,1.

Контрольная работа № 2 Вариант 1

Задача 1. Вычислить расчетную оценку действительной температуры горения индивидуального вещества по теплоёмкостям продуктов горения, если есть потери тепла излучением η , а горение протекает с коэффициентом избытка воздуха α . Стандартная энтальпия образования: $CO_{2(g)}$ равна $-393,7 \text{ кДж/моль}$; $H_2O_{(r)}$ равна $-241,8 \text{ кДж/моль}$; вещества составляет ΔH_f , кДж/моль . Исходные данные приведены в таблице:

Вещество	η , %	α	ΔH_f
----------	------------	----------	--------------

			кДж/моль
Бутан C ₄ H ₁₀ (г)	30	1,2	- 126,2

Задача 2. Вычислить действительную температуру горения сложного вещества с известным элементным составом, при потерях тепла излучением η и коэффициенте избытка воздуха α . Условия нормальные. Исходные данные приведены в таблице:

Вещество	Состав, %							$\eta, \%$	α
	С	Н	О	Н	S	вла-га	зола		
Уголь	75,0	4,0	6,0	3,0	2,0	4,0	6,0	20	1,1

Контрольная работа № 3 Вариант 2

- 1) Рассчитать стехиометрическую концентрацию глицерина C₃H₈O₃ в объемных % и г/м³ при температуре 20 °С и давлении 90 кПа.
- 2) Газоанализатор показал наличие 0,2 % паров амилена C₅H₁₀. Можно ли проводить резку металла?
- 3) Рассчитать концентрационные пределы распространения пламени газа пропана C₃H₈ при 200 °С.
- 4) Вычислить по уравнению Антуана температурные пределы распространения пламени амилового спирта, если известны следующие данные: НКПР 1,46 %; ВКПР 8,3 %; атмосферное давление – нормальное.
- 5) Определить йодное число свиного жира состава: трипальмитат – 30%, тристеарат – 18%, триолеат – 44%, трилинолеат – 8%. Сделать вывод о склонности к самовозгоранию.

Контрольная работа № 4 Вариант 2

1. Рассчитать избыточное давление и импульс волны давления при взрыве баллона с пропаном объемом 50 м³, при температуре 20 °С на расстоянии 60 м от него. Если удельная теплота горения пропана 4,6·10⁷ Дж/кг, плотность 530 кг/м³. Степень заполнения 80%.
2. Рассчитать время существования огненного шара и интенсивность теплового излучения от него на расстоянии 300 м при разрыве ёмкости с горючей смесью объёмом 600 м³ в очаге пожара. Степень заполнения резервуара жидкой фазы 75%, плотность горючего 716 кг/м³.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен):

1. Особенности горения металлов.
2. Параметры взрывов: кислородный баланс, бризантность, фугасность, максимальное давление взрыва.
3. Адиабатическая, теоретическая и калориметрическая температура горения.
4. Механизм воспламенения твердых горючих материалов. Индекс распространения пламени.

5. Температура воспламенения аэрогелей. Её зависимость от степени дисперсности, влажности, процентного содержания кислорода в воздухе.
6. Виды горения.
7. Материальный баланс горения: теоретический расход воздуха, действительный расход воздуха, коэффициент избытка воздуха.
8. Пена как огнетушащее вещество. Область применения, достоинства, недостатки.
9. Особенности составления уравнений реакций горения. Коэффициент горючести.
10. Диффузионное ламинарное и турбулентное пламя. Строение диффузионного ламинарного пламени.
11. Распределение температуры в объеме горящей жидкости. Образование гомотермического слоя.
12. Скорость химической реакции. Кинетические уравнения химической реакции.
13. Особенности горения древесины. Пиролиз.
14. Образование пыли. Классификация пылей. Аэрогели и аэрозоли (аэровзвеси).
15. Способы зажигания. Критические условия зажигания.
16. Тепловая теория самовоспламенения. Температура самовоспламенения.
17. Классификация твердых горючих материалов по химическому составу, по поведению при нагревании.
18. Микробиологическое самовозгорание
19. Химическое самовозгорание.
20. Особенности горения полимеров.
21. Материальный баланс горения: состав и объем продуктов горения.
22. Основы теории детонации.
23. Тление, температура тления.
24. Пределы воспламенения аэровзвесей. Их зависимость от мощности источника зажигания, влажности пыли и воздуха, зольности, дисперсности пыли, начальной температуры пылевоздушной смеси.
25. Кипение. Вскипание и выбросы при горении жидкости.
26. Параметры взрывов: тротильный эквивалент вещества, тротильный эквивалент взрыва
27. Распространение горения в газовых смесях. Искажение фронта пламени в трубе.
28. Теплота горения. Следствие из закона Гесса
29. Концентрационные пределы распространения пламени, их практическое применение.
30. Состав продуктов горения. Дым. Токсическая опасность продуктов горения.
31. Перекисная и цепная теории окисления горючих веществ.
32. Свойства, определяющие пожароопасность пылей: адсорбционная способность, склонность к электризации.
33. Механизм зажигания от нагретого тела. Температура зажигания.

34. Свойства, определяющие пожароопасность пылей: дисперсность, химическая активность.
35. Физические взрывы.
36. Тепловое самовозгорание каменных углей
37. Тепловое самовозгорание жиров и масел.
38. Классификация пожароопасных веществ, показатели пожарной опасности.
39. Температурные пределы распространения пламени жидкости. Температура вспышки. Практическое применение.
40. Классификация взрывов по плотности вещества, по типам химических реакций.
41. Диффузионное и кинетическое горение. Полное время горения.
42. Флегматизаторы и ингибиторы горения. Область применения, достоинства, недостатки.
43. Теория горения аэрозвесей.
44. Оценка ситуации при взрыве резервуара высокого давления с химически инертным газом.
45. Оценка степени разрушения объектов при взрыве.
46. Взрыв и его разновидности.
47. Характеристика физических и химических взрывов.
48. Характеристика комбинированных взрывов.
49. Взрывы в разных средах: воздушные, подземные, подводные.
50. Понятие о цепных реакциях. Разветвленные и неразветвленные реакции.
51. Нормальная и видимая скорости распространения пламени, анализ зависимости от различных факторов
52. Взрывы паров горючего и пыли в замкнутых объемах.
53. Взрывы сосудов с газом под давлением.
54. Взрывы емкостей с перегретой жидкостью.
55. Анализ влияния концентрации горючего, объема и формы сосуда, давления, содержания инертных газов и химически активных ингибиторов на температуру самовоспламенения.
56. Характеристика ударных волн. Основные свойства и механизм их образования.
57. Параметры ударной волны.
58. Параметры взрыва в замкнутом объеме.
59. Тепловое действие взрыва.
60. Природа и основные параметры детонационного горения

Задачи к экзамену

- 1) Рассчитать объём и массу воздуха, необходимого для сгорания 7 кг толуола - C_7H_8 , если $T = 283 \text{ K}$; $P = 101120 \text{ Па}$, $\alpha = 1,8$.
- 2) Определить объём воздуха, необходимого для полного сгорания 15 м^3 доменного газа, имеющего состав: оксид углерода (II) CO – 27 %, водород H_2 – 3 %, углекислый газ CO_2 – 13 %, метан CH_4 – 1 %, азот N_2 – 56 %. Горение протекает при коэффициенте избытка воздуха $\alpha=1,2$.

- 3) Определить йодное число свиного жира состава: трипальмитат – 30%, тристеарат – 18%, триолеат – 44%, трилинолеат – 8%. Сделать вывод о склонности к самовозгоранию.
- 4) Рассчитать концентрационные пределы распространения пламени газа пропана C_3H_8 при 200 °С.
- 5) Рассчитать объём воздуха и объём продуктов горения при сгорания 25 кг битума, состава в %: С = 76,7; Н = 8,5; S = 0,3; N = 0,8; O = 13,7. Если давление 100096 Па, температура 17⁰С и коэффициент избытка воздуха 2,1.
- 6) Газоанализатор показал наличие 0,2 % паров амилена C_5H_{10} . Можно ли проводить резку металла?
- 7) Рассчитать объём и объёмный состав продуктов горения 2 кг метанола – CH_4O , если $T = 297$ К; $P = 99425$ Па; $\alpha = 1,1$.
- 8) Рассчитать избыточное давление и импульс волны давления при взрыве баллона с пропаном объёмом 50 м³, при температуре 20 °С на расстоянии 60 м от него. Если удельная теплота горения пропана $4,6 \cdot 10^7$ Дж/кг, плотность 530 кг/м³. Степень заполнения 80%.
- 9) Какой группе веществ по кислородному балансу принадлежит октоген $(CH_2)_4N_4(NO_2)_4$
- 10) Рассчитать время существования огненного при разрыве ёмкости с горючей смесью объёмом 600 м³ в очаге пожара. Степень заполнения резервуара жидкой фазы 75%, плотность горючего 716 кг/м³.
- 11) Рассчитать температуру самовоспламенения и время нагрева торфяных плит размером 0,3x0,7x0,5 м.
- 12) Рассчитать объём воздуха и объём продуктов горения при сгорания 16 кг каменного угля, состава в %: С = 76,0; Н = 4,9; N = 1,1; O = 9,3; S = 0,9; W = 4,7; A = 3,1. Если давление 101237 Па, температура 293 К и коэффициент избытка воздуха 1,4.
- 13) Определить объём воздуха, необходимого для полного сгорания 20 м³ водяного газа, имеющего состав: оксид углерода (II) CO – 3 %, водород H₂ – 50 %, углекислый газ CO₂ – 10 %, метан CH₄ – 5 %, азот N₂ – 6 %. Горение протекает при коэффициенте избытка воздуха $\alpha=1,1$.
- 14) Рассчитать избыточное давление и импульс волны давления при взрыве баллона с пропаном объёмом 100 м³, при температуре 20 °С на расстоянии 50 м от него. Если удельная теплота горения пропана $4,6 \cdot 10^7$ Дж/кг, плотность 530 кг/м³. Степень заполнения 65%.
- 15) Рассчитать объём и массу воздуха, необходимого для сгорания 5 кг глицерина - $C_3H_8O_3$, объём и объёмный состав продуктов горения, если $T = 308$ К; $P = 100258$ Па; $\alpha = 1,2$ Рассчитать стехиометрическую концентрацию аммиака NH₃ в объёмных % и г/м³ при температуре 21 °С и давлении 93 кПа.
- 16) Вычислить по уравнению Антуана температурные пределы распространения пламени ацетона, если известны следующие данные: НКПР 2,7 %; ВКПР 13,0 %; атмосферное давление – нормальное.
- 17) Определить йодное число масла авокадо состава: трипальмитат – 20%, тристеарат – 1%, триолеат – 65%, трилинолеат – 13%, триглицерид линоленовой кислоты -1%. Сделать вывод о склонности к самовозгоранию.

- 18) Рассчитать низшую теплоту горения сернистого мазута, имеющего состав (в %): С – 82,5 % ; Н – 10,65 %; О – 0,5 %; S – 3,1 %; А(зола) – 0,25%; W (влага) – 3%.
- 19) Определить максимальное расстояние от центра взрыва паров изобутилового спирта в производственном цехе, при котором человек временно теряет слух. Масса взорвавшегося спирта составляет $M = 10$ кг. Временная потеря слуха у человека наблюдается при избыточном давлении в ударной волне 2 кПа, теплота сгорания изобутилового спирта 36743 кДж/кг.
- 20) Рассчитать действительную температуру горения фенола (Нобр = 4,2 кДж/моль), если потери тепла излучением составили 25 % от Q_n , а коэффициент избытка воздуха при горении 2,2.
- 21) Рассчитать температуру самовоспламенения 3,3-диэтилгептана. Вычислить НКПВ смеси этана и пропана, если этана - 78 % , пропана - 22 % .
- 22) Рассчитать температуру самовоспламенения и время нагрева торфяных плит размером 0,3x0,3x0,3 м.
- 23) Рассчитать калориметрическую температуру горения керосина следующего состава: С - 86 %; Н - 13,7 % ; S - 0,3 %; если теплота его образования $Q = 20,2$ ккал/моль.
- 24) В цехе по переработке серы при разгерметизации технологического блока возможно поступление пыли в помещение. Исходные данные: $V_{п} = 5500$ м³, $\varphi_{нкр} = 2,3$ г/м³, $U = 8,2$ МДж/кг. Определить радиус детонационного действия.
- 25) Рассчитать высшую теплоту горения 1кг органической массы состава: С – 55 %, О – 13 %, Н – 5 %, S – 7%, N – 3 %, W – 17 %.
- 26) Газоанализатор показал наличие 0,3 % паров бутилового спирта $C_4H_{10}O$. Можно ли проводить работы в трубопроводе?
- 27) Рассчитать концентрационные пределы распространения пламени газа бутана C_4H_{10} при 100 °С.
- 28) Газоанализатор показал наличие 0,3 % паров диэтиламина $C_4H_{11}N$. Можно ли проводить токарные работы?
- 29) Рассчитать концентрационные пределы распространения пламени газа изобутана C_4H_{10} при 600 °С.
- 30) Рассчитать объём и массу воздуха, необходимого для сгорания 5 кг глицерина - $C_3H_8O_3$, если $T = 308$ К; $P = 100258$ Па; $\alpha = 1,2$.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценивания контрольной работы:

- 5 баллов ставится, если решено правильно 50% контрольной работы
- 6 баллов ставится, если решено 60 % контрольной работы
- 7 баллов ставится, если решено 70 % контрольной работы
- 8 баллов ставится, если решено 80 % контрольной работы
- 9 баллов ставится, если решено 90 % контрольной работы
- 10 баллов ставится, если решено 100 % контрольной работы

Если решено менее 50% контрольной работы, то она не засчитывается и студент обязан ее заново написать.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяются **балльно-рейтинговая** система контроля и оценки успеваемости студентов

Система рейтингового учёта знаний и навыков студентов:

Оцениваемый параметр		Интервал оценки	Повторность	Рейтинговая оценка (баллы)	
Посещение	Лекции	0-1	8	0-8	16-34
	Практические занятия	0-2	13	0-26	
Текущая оценка знаний и навыков	Контрольные работы	5-10	7	35-70	35-96
	Отчет о практической работе	0-2	13	0-26	
Итоговая сумма баллов					
Дифференциация итоговой оценки (автомат)		3 – 78 - 91 4 – 92 - 110 5 – 111 - 130			

Если студент желает повысить свою оценку или он не сдал в срок все формы текущего контроля, то тогда он сдает экзамен и к нему применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов

Критерии оценки:

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.

<p>Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)</p>	<p>оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.</p>
--	---

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

- 1) Девясилов, В.А. Теория горения и взрыва. Практикум. : Учебное пособие. / В.А. Девясилов, Т.И. Дроздова, С.С. Тимофеева . – М. : Форум - Инфра-М, 2014 . – 352 с.
- 2) Андросов А.С. Теория горения и взрыва [Текст]: учеб. пособие для курсантов, студентов и слушателей образоват. учреждений МЧС России / Александр Сергеевич Андросов А.С., Ильдар Рафатович Бегишев И.Р., Евгений Павлович Салеев Е.П. - М. : Акад. ГПС МЧС России, 2011. - 209 с.

7.2 Дополнительная литература

- 1) Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (охрана труда) [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов; Рекоменд. М-вом образ. РФ / П. П. Кукин, В. Л. Лапин, Н. Л. Пономарев. - М. : Высш. школа, 2009. - 335 с.

7.3 Нормативные правовые акты

- 1) ГОСТ 12.3.047-2012 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля
- 2) ГОСТ 12.1.044—89 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения
- 3) Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств" утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 марта 2013 года N 96
- 4) Приказ МЧС РФ от 25 марта 2009 г. N 182 "Об утверждении свода правил "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности"
- 5) N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Отсутствуют

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- <http://www.chemnet.ru/> (открытый доступ)
- <http://elibrary.ru> – электронная библиотека, содержит статьи из более 30 000 журналов, (открытый доступ)
- <https://yandex.ru/> - поисковые системы. (открытый доступ)
- <https://www.google.ru/> – поисковые системы. (открытый доступ)
- <https://tehtab.ru/>(открытый доступ)
- <https://www.dpva.ru/> (открытый доступ)

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Отсутствуют

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
корпус 29, аудитория 401	1. Столы лабораторные – 3 шт. 2. Табуретки - 20 шт. 3. Стол преподавательский – 1 шт. 4. Вытяжной шкаф – 1 шт. 5. Табуретки - 10 шт.- (210136600002899) 6. Доска учебная - 1 шт. - (410136000001829) 7. Баня комбинированная - 2 шт.- (210134000000411, 210134000000412) 8. Весы прецизионные - 1 шт.- (410134000001398)
корпус 29, аудитория 403	1. Столы лабораторные – 3 шт. 2. Табуретки - 20 шт. 3. Стол преподавательский – 1 шт. 4. Вытяжной шкаф - 1 шт. 5. Табуретки - 10 шт.- (210136600002899) 6. Доска аудиторная - 1 шт. -(410136000004314) 7. Эл. печь сопротивления - 1 шт.- (410134000000193)

Для самостоятельной работы студентов используются ресурсы Централь-

ной научной библиотеки имени Н.И. Железнова, включающие 9 читальных залов, организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет-доступом, в том числе 5 компьютеризированных читальных залов, а также комнаты самоподготовки в общежитиях №4 и №5.

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При изучении дисциплины студенту необходимо посещать лекции, практические занятия, выполнить задания на практических занятиях и защитить их в форме отчета, сдать контрольные работы по соответствующим разделам.

При самостоятельной работе и подготовке к практическим занятиям перед решением каждой задачи ознакомиться с кратким теоретическим материалом по изучаемой теме и понять смысл происходящих процессов. Перед началом выполнения самостоятельного задания обязательно должно быть записано условие задачи и исходные данные к ней в соответствии с вариантом студента.

Каждая задача должна по ходу решения сопровождаться краткими пояснениями с указанием параметров, которые находятся, и их размерности. При решении задания обязательно использовать систему СИ. Пояснения должны быть краткими и сделаны грамотным, четким техническим языком, с выполнением правил русского языка.

При использовании какого-либо метода расчета формулы приводятся в буквенном выражении, а затем в цифровом. Результаты вычислений указываются с размерностями полученных величин.

При пользовании справочными данными и табличными значениями необходимо указывать в тексте работы, откуда взята та или иная величина.

При необходимости по ходу текста следует приводить иллюстрации (эскизы, схемы, графики), поясняющие ход решения задания.

После выполнения индивидуального самостоятельного задания обязательно необходимо сделать выводы по полученным результатам расчета.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан предоставить отчет по практическому занятию по пропущенной теме, решить контрольные работы по пропущенной теме.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

В процессе изучения дисциплины в соответствии с учебным планом студенту предстоит выполнять определенные виды учебной работы: отработать установленное количество академических часов практических занятий, во время которых:

получить теоретические знания;

получить практические навыки по курсу;

самостоятельно с помощью учебно-методической литературы, углубить знания по темам, рассмотренным на лекционных и практических занятиях, и предложенным на самостоятельное изучение.

Приступая к чтению лекций, следует выяснить уровень базовых знаний студентов, обрисовать профессиональные цели и перспективы изучения дисциплины, довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а в дальнейшем указывать начало и окончание каждого раздела (темы), обучающие задачи, итог и связь со следующим. Желательно разъяснить особенности конспектирования лекций по данной дисциплине. Одновременное предоставление краткого иллюстрированного лекционного курса в электронном варианте позволит значительно экономить лекционное время. Однако это не означает отмену классического лекционного процесса, частью которого является написание конспектов - для фиксации полученной информации в памяти студента. Основные положения курса, определения и выводы по наиболее проблемным вопросам выделяются интонацией или выносятся на аудиторную доску (мультимедийный экран). Необходимый иллюстративный материал предлагается к ознакомлению в виде мультимедиа-презентаций или плакатов. Теоретические положения поясняются практическими примерами, характерными для предметной области. С целью активизации внимания студентов рекомендуется вносить в процесс лекции элемент дискуссии, обращаясь к подлинным фактам, личному опыту преподавателя и наблюдениям слушателей. Этому же служит тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

При организации практических занятий важно правильно определить приоритетные направления в выборе задач и заданий. Это актуальные вопросы теории и их практического приложения, отработка характерных предмету действий. Задания на практические работы должны отвечать учебному плану дисциплины и быть направлены на развитие самостоятельности и творческой активности студентов. В зависимости от содержания, практические работы выполняются студентами индивидуально или группами, что позволяет развивать навыки творческого общения, выполнять работу качественно, в срок и с соблюдением правил техники безопасности. Перед тем, как разрешить студентам приступить к выполнению работы, следует убедиться в их подготовленности. В процессе работы допускается необходимое перемещение студентов по аудитории, однако запрещено бесцельное хождение и нарушение порядка. Бланки отчета, контрольные работы сохраняются в течение семестра. Лучшие работы предлагаются в качестве образцов.

Программу разработал:
Тачаев М.В., к.х.н., доцент



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.Б.08 «Теория горения и взрыва» ОПОП ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность Защита в чрезвычайных ситуациях (квалификация выпускника – бакалавр)

Коноплиным Николаем Александровичем, доцентом кафедры физики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом физико-математических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Теория горения и взрыва» ОПОП ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность Защита в чрезвычайных ситуациях (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре инженерной химии (разработчик – Тачаев Максим Владимирович, доцент кафедры инженерной химии, кандидат химических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Теория горения и взрыва» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления **20.03.01 Техносферная безопасность**.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Теория горения и взрыва» закреплено 3 **компетенции**. Дисциплина «Теория горения и взрыва» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Теория горения и взрыва» составляет 5 зачётных единицы (180 часов).

7. Дисциплина «Теория горения и взрыва» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Теория горения и взрыва» предполагает 2 занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.03.01 Техносферная безопасность.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (контрольные работы, отчеты по практической работе), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 20.03.01 Техносферная безопасность.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника, дополнительной литературой – 1 наименования, Интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 20.03.01 Техносферная безопасность.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Теория горения и взрыва» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.


15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Теория горения и взрыва».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Теория горения и взрыва» ОПОП ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность Защита в чрезвычайных ситуациях (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры инженерной химии, кандидатом химических наук, Тачаев М.В., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Коноплин Н.А., доцент кафедры физики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат физико-математических наук

Рецензент: Коноплин Н.А., к.ф.-м.н., доцент


«23» 01 2019 г.