

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе  
*А.В. Лейфа*

А.В. Лейфа

2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА»

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) образовательной программы: Безопасность жизнедеятельности  
в техносфере

Квалификация выпускника: бакалавр

Год набора: 2021

Форма обучения: очная

Курс 3 Семестр 6

Зачет 6 семестр

Общая трудоемкость дисциплины 108 (акад. час.), 3 (з.е.)

Составитель: Охотникова Г.Г., доцент, канд. техн. наук

Факультет инженерно-физический

Кафедра химии и химической технологии

2021 г.



Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 25.05.2020 г. № 680

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии и химической технологии

«01» 09 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой Гуров Ю.Н. Гуреев

СОГЛАСОВАНО  
Учебно-методическое управление  
Чалкина Н.А. Чалкина

«1» 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО  
Выпускающая кафедра  
Шкрабтак Н.В. Шкрабтак

«1» 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО  
Научная библиотека  
Петрович О.В. Петрович

«1» 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО  
Центр информационных и образовательных технологий  
Тогоосеев А.А. Тогоосеев

«1» 09 2021 г.

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины** «Теория горения и взрыва» – формирование объективного и целостного естественнонаучного мировоззрения; формирование представлений о физико-химических закономерностях процессов горения и взрыва, сопровождающих техногенную деятельность человека; углубление знаний в области химии и физики, необходимых при решении практических вопросов разного уровня сложности.

Задачи дисциплины:

- получение знаний и формирование навыков, способствующих адекватной качественной оценке процессов горения и взрыва в конкретных технологических условиях;
- формирование навыков и умений, необходимых для количественного определения и расчета физико-химических параметров горения и взрыва;
- формирование знаний об экологических проблемах, возникающих в ходе использования процессов горения и взрыва.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Теория горения и взрыва» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина изучается студентами второго курса и базируется на знаниях, приобретенных при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Химия».

Полученные в ходе изучения дисциплины знания должны стать основой для успешного решения прикладных задач в профессиональной деятельности, а также могут использоваться при изучении таких дисциплин как «Пожарная безопасность», «Экспертиза проектов», «Системы защиты среды обитания» и др.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-5 Способен обеспечить контроль состояния противопожарного режима в организации, экспертизу разрабатываемой проектной документации и контроль строящихся и реконструируемых объектов в части соблюдения требований пожарной безопасности	ИД-2пк-5. Знает процессы, протекающие при горении и взрыве ИД-5пк-5. Умеет решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методик расчета процессов горения и взрыва ИД-8пк-5. Владеет навыками определения параметров горения и взрыва

## 4 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины 3 зачетных единицы; 108 академических часов

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)				Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	КТО			
1	Характеристика процессов горения	6	2	2	4		6	Опрос, тест, защита лаб. работ, РГР	
2	Материальный баланс процес-	6	4	4	2		6	Опрос, тест, за-	

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)				Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	КТО			
	сов горения								щита лаб. работ, РГР
3	Термодинамика процессов горения	6	2	4	2		6		Тест, защита лаб. работ, РГР
4	Кинетика процессов горения	6	2	3	–		7		РГР
5	Особенности горения газообразных, жидких и твердых веществ и смесей	6	2	–	2		10,8		Коллоквиум-1
6	Взрывчатые вещества	6	4	–	2		6		Коллоквиум-2
7	Характеристики взрыва	6	2	2	2		8		Тест, защита лаб. работ, РГР, Коллоквиум-2
8	Экспертные оценки поражения взрывом	6	–	1	2		4		
9	Экологические последствия процессов горения и взрыва	6	–	–	–		4		
	ИТОГО		18	16	16	0,2	57,8		

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Лекции

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Тема 1: Общие вопросы горения. Процесс горения в техносфере	Развитие представлений о горении, место процесса горения в развитии цивилизации. Различные подходы к определению процесса горения. Физико-химические основы процесса горения. Понятие горючей смеси и горючей системы. Стадии процесса горения. Пространственное распространение как характерная особенность процесса горения и механизмы распространения пламени. Понятие скорости горения. Основы классификации горючих смесей и процессов горения. Экологические аспекты процессов горения. Состав горючей системы и условия горения. Характеристики процесса горения: коэффициент горючести, характер свечения пламени. Горючие техногенные вещества и их классификация. Уравнения горения и методика их составления. Соотношение горючего вещества и окислителя в системе. Мольная доля горючего вещества; стехиометрический коэффициент реакции горения. Продукты сгорания и зависимость их состава от состава горючего вещества. Полное и неполное сгорание.
2	Тема 2: Материальный баланс процессов горения	Задание состава горючего материала. Индивидуальные горючие вещества и горючие смеси. Топливо и его элементный состав. Расчет воздуха, необходимого для сгорания индивидуальных веществ и сложных

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
		<p>горючих смесей в различном агрегатном состоянии. Теоретически необходимое и действительное количество воздуха. Избыток воздуха и коэффициент избытка. Влияние температуры и давления на процесс горения.</p> <p>Продукты сгорания и их состав. Сухие и влажные продукты сгорания. Зависимость температуры горения и состава продуктов сгорания от количества окислителя. Продукты сгорания органических и неорганических веществ. Термоокислительные реакции. Расчет продуктов сгорания индивидуальных веществ и сложных горючих смесей в газообразном, жидком и твердом состоянии. Влияние внешних условий на состав и объем продуктов сгорания. Процентный состав продуктов сгорания.</p>
3	Тема 3: Термодинамика и кинетика процессов горения	<p>Тепловые эффекты реакций горения. Теплота горения и теплота сгорания веществ. Низшая и высшая теплоты сгорания. Закон Гесса и формулы Менделеева. Расчет теплот сгорания для веществ различного состава и агрегатных состояний. Температура горения и способы ее определения. Теоретическая температура горения. Адиабатическая (калориметрическая) температура горения. Действительная температура горения (температура пожара). Принципы расчета температуры горения.</p> <p>Влияние различных факторов на скорость горения. Молекулярность и порядок реакций горения. Зависимость энергии активации от молекулярности реакций. Элементарные реакции. Теории горения. Перекисная теория горения. Работы Боденштейна. Теория цепных реакций. Неразветвленные и разветвленные цепные реакции. Вырожденно-разветвленные реакции. Работы Семенова и Хиншеллуда. Развитие теории цепных реакций. Температура окисления горючих веществ и факторы, на нее влияющие. Цепные реакции в техносфере.</p> <p>Теории самовоспламенения. Виды самовоспламенения и скорость этого процесса. Температура самовоспламенения и ее зависимость от состава горючей смеси, начальной температуры и др. факторов. Расчет температуры самовоспламенения. Возгорание и воспламенение; температуры, характеризующие данные процессы.</p> <p>Самовозгорание и его виды: тепловое, микробиологическое, химическое. Особенности процессов самовозгорания различных веществ. Температура самовозгорания.</p>
4	Тема 4: Инициация процесса горения. Типы пламени и скорость горения	<p>Действие источника воспламенения (зажигания) на горючую смесь. Искровое зажигание и его особенности: успешное зажигание, отказ от зажигания. Методы исследования параметров зажигания. Источники искрового зажигания: высоковольтная и низковольтная искра, их разновидности и особенности использования. Пределы зажигания. Охлаждающее действие электродов. Зажигание накаливаемой поверхностью, его особенности.</p> <p>Предварительно перемешанные и предварительно не перемешанные смеси горючих веществ с окислителем. Структура пламени. Системы с различными типами пламен. Ламинарные пламена предварительно перемешанной смеси. Кинетическое горение. Зависимость скорости горения от направления потока. Ламинарные пламена предварительно не перемешанной смеси. Диффузионное горение. Турбулентные пламена предварительно перемешанной и предварительно не перемешанной смеси. Особенности применения смесей различного типа.</p>
5	Тема 5: Теории горения различных систем. Параметры пожарной опасности	<p>Теория горения газовых смесей. Работы Зельдовича. Температура и скорость распространения фронта пламени. Давление при взрыве газо- и паровоздушных смесей, температура взрыва. Концентрационные пределы воспламенения, их определение и использование. Факторы,</p>

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
		<p>влияющие на концентрационные пределы воспламенения. Флегматизаторы и минимальная флегматизирующая концентрация. Концентрация кислорода в точке флегматизации.</p> <p>Горение жидкостей. Температурные пределы воспламенения и температура вспышки, основные характеристики и принципы расчета. Скорость выгорания. Вскипание, выброс.</p> <p>Горение пылевоздушных смесей. Пожароопасность пылей. Теория горения аэрозвесей. Концентрационные пределы воспламенения пылей, их определение и использование.</p> <p>Горение твердых веществ. Особенности состава, строения и процессов горения твердых веществ. Горение древесины. Горение металлов. Пиролиз полимерных материалов.</p> <p>Оценка пожарной опасности горючих веществ. Классификация пожароопасных веществ: горючие, трудногорючие и негорючие вещества. Критерии пожарной опасности веществ: температура самовоспламенения, температура воспламенения, температура вспышки, группа горючести, скорость выгорания. Дополнительные критерии пожарной опасности горючих веществ: температурные пределы воспламенения, температуры самонагрева и тления, давление взрыва. Общая характеристика процессов, протекающих при нагревании и горении веществ в различном агрегатном состоянии.</p> <p>Экологические последствия процессов горения.</p>
6	Тема 6: Взрыв и взрывчатые вещества	<p>Развитие представлений о процессе взрыва и взрывчатых веществах. Взрыв, его определение и основные характеристики. Особенности и способы классификации взрывчатых превращений, их характеристики. Взрывчатые вещества, их характеристика и особенности классификации. Удельная энергия взрывчатого вещества и способы ее определения. Чувствительность взрывчатых веществ. Инициация взрыва. Устройство капсулей-детонаторов.</p> <p>Основные представители инициирующих, бризантных и метательных взрывчатых веществ, их состав, свойства и применение. Кислородный баланс взрывчатого вещества. Тротильный эквивалент.</p>
7	Тема 7: Типы и характеристики взрыва	<p>Гидродинамическая теория детонации. Коэффициент жесткости взрывных газов. Детонационная волна. Скорость детонационной волны, способы ее определения. Удельная энергия взрыва. Действие взрывных газов. Ударная волна. Распределение энергии при взрыве: энергия ударной волны, остаточная энергия, кинетическая и тепловая энергия осколков оболочки, кинетическая и тепловая энергия источника, излучение. Распространение взрыва. Кумулятивный эффект и его использование.</p> <p>Взрыв в воздухе. Параметры ударной волны при взрыве в воздухе. Давление на фронте ударной волны. Скорость, время действия и импульс ударной волны. Гашение ударных волн. Фугасное и бризантное действие взрыва. Действие ударной волны на человека. Экспертные оценки фугасного поражения биообъектов. Обеспечение безопасности при взрывных работах. Способы снижения взрывных нагрузок.</p> <p>Взрывы в различных средах: в воде, в твердых телах.</p> <p>Физические взрывы. Ядерный взрыв. Электрическая искра, кавитация. Параметры взрыва паро- и газозвушных смесей. Температура взрыва и методики ее расчета. Максимальное давление взрыва. Мощность взрыва и безопасное расстояние по действию воздушных ударных волн. Избыточное давление при взрыве веществ в различном агрегатном состоянии и в замкнутом объеме.</p>
8	Тема 8: Использование взрывчатых превраще-	<p>Применение взрыва в технике и народном хозяйстве. Экологические последствия взрывов. Основы безопасности при использовании взрыв-</p>

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
	ний. Экспертная оценка поражающего действия взрыва	чатых и горючих веществ и ведении взрывных работ. Экспертные оценки фугасного поражения сооружений и конструкций.

### 5.2 Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Характеристика процессов горения	Составление уравнений горения. Определение коэффициента реакции горения и типа горючей смеси. Определения характера свечения пламени
Материальный баланс процессов горения	Расчет воздуха, необходимого для горения веществ различного состава. Расчет продуктов сгорания.
Термодинамика процессов горения	Определение теплот горения и сгорания расчетными методами. Расчет адиабатической температуры горения веществ индивидуального состава и горючих смесей. Температурные пределы распространения пламени. Температура самовоспламенения и особенности ее расчета для различных классов соединений.
Кинетика процессов горения	Концентрационные пределы воспламенения и методики их определения. Расчет стехиометрической концентрации горючего вещества и смеси горючих веществ. Определение минимальной флегматизирующей концентрации
Особенности горения газообразных, жидких и твердых веществ и смесей	Количественные характеристики горючих веществ различного состава и агрегатного состояния. Теории горения. Воспламенение и возгорание горючих смесей. Инициация горения и взрыва.
Взрывчатые вещества	Классификация и характеристики взрывчатых веществ. Определения кислородного баланса ВВ различного состава и назначения.
Характеристики взрыва	Параметры взрыва паро- и газоздушных смесей. Давление и температура взрыва. Мощность взрыва и безопасное расстояние по действию воздушных ударных волн. Расчет избыточного давления при взрыве горючих веществ.
Экспертные оценки поражения взрывом	Механизмы воздействия взрыва на здания, сооружения и биообъекты. Экспертные оценки поражения взрывом с использованием номограмм

### 5.3 Лабораторные работы

Наименование темы	Содержание темы
Характеристика процессов горения	Инструктаж по технике безопасности при работе с горючими веществами. Контроль остаточных знаний по пререквизитам. Определение основных характеристик процесса горения.
Материальный баланс процессов горения	Определение количеств и содержания продуктов сгорания.
Термодинамика процессов горения	Определение температуры вспышки.
Особенности горения газообразных, жидких и твердых веществ и смесей	Изучение процессов горения и возгорания веществ в различных средах и различных агрегатных состояниях.
Взрывчатые вещества	Определение критического зазора для взрывоопасной смеси
Экспертные оценки поражения взрывом	Критерии фугасного поражения (работа с номограммами и диаграммами). Экспертная оценка воздействия ударной волны на человека и другие биообъекты

## 6 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
1	Характеристика процессов горения	проработка конспектов лекций	6
		подготовка к практическим и лабораторным занятиям	
		подготовка к проверочным работам в рамках текущего контроля	
		выполнение РГР с целью закрепления теоретического материала и развития навыков и умений, приобретаемых на аудиторных занятиях	
		оформление отчетов по лабораторным работам	
		подготовка к защите лабораторных работ	
2	Материальный баланс процессов горения	проработка конспектов лекций	6
		подготовка к практическими лабораторным занятиям	
		подготовка к проверочным работам в рамках текущего контроля	
		выполнение РГР с целью закрепления теоретического материала и развития навыков и умений, приобретаемых на аудиторных занятиях	
		оформление отчетов по лабораторным работам	
		подготовка к защите лабораторных работ	
3	Термодинамика процессов горения	проработка конспектов лекций	6
		подготовка к практическим и лабораторным занятиям	
		подготовка к проверочным работам в рамках текущего контроля	
		выполнение РГР с целью закрепления теоретического материала и развития навыков и умений, приобретаемых на аудиторных занятиях	
		оформление отчетов по лабораторным работам	
		подготовка к защите лабораторных работ	
4	Кинетика процессов горения	проработка конспектов лекций	7
		подготовка к практическим и лабораторным занятиям	
		подготовка к проверочным работам в рамках текущего контроля	
		выполнение РГР с целью закрепления теоретического материала и развития навыков и умений, приобретаемых на аудиторных занятиях	
		оформление отчетов по лабораторным работам	
		подготовка к защите лабораторных работ	
5	Особенности горения газообразных, жидких и твердых веществ и смесей	подготовка к коллоквиуму	10,8
		подготовка к лабораторным занятиям	
		оформление отчетов по лабораторным работам	
		подготовка к защите лабораторных работ	
6	Взрывчатые вещества	проработка конспектов лекций	6
		подготовка к лабораторным занятиям	
		подготовка к коллоквиуму	
		оформление отчетов по лабораторным работам	



№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
		подготовка к защите лабораторных работ	
7	Характеристики взрыва	проработка конспектов лекций	8
		подготовка к практическим и лабораторным занятиям	
		подготовка к проверочным работам в рамках текущего контроля	
		выполнение РГР с целью закрепления теоретического материала и развития навыков и умений, приобретаемых на аудиторных занятиях	
		оформление отчетов по лабораторным работам	
		подготовка к защите лабораторных работ	
8	Экспертные оценки поражения взрывом	проработка конспектов лекций	4
		подготовка к лабораторным занятиям	
		оформление отчетов по лабораторным работам	
		подготовка к защите лабораторных работ	
9	Экологические последствия процессов горения и взрыва	проработка конспектов лекций	4
		подготовка к проверочным работам в рамках текущего контроля	
		работа с литературой и Интернет-источниками	

## 7 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации учебного процесса используются как традиционное обучение (технологии поддерживающего обучения), так и СОТ: обучение в сотрудничестве; кейс-технологии; проблемное обучение; технология «дебаты», «мозговой штурм» и др. Выбор технологии зависит от уровня базовых знаний в группе и от уровня мотивации к обучению как данной дисциплине, так и к процессу вообще.

Учебный курс разделяется на модули, по каждому из которых предусмотрено выполнение расчетно-графической работы (РГР).

Для контроля над самостоятельной работой по каждому модулю проводится тестовая проверка теоретических знаний с последующим анализом.

Все лекции проводятся в интерактивной форме. Работа на лекциях активизируется ежемесячной проверкой конспектов лекций, а также проведением терминологических диктантов и экспресс-опросов по изученным темам.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: зачет (6 семестр).

### Вопросы к зачету

1. Развитие представлений о горении и взрыве.
2. Физические и химические аспекты процессов горения.
3. Гомо- и гетерогенное горение. Горючее вещество и горючая смесь. Условия возникновения горения.
4. Классификация горючих техногенных веществ и особенности их горения: стадии процесса горения. Процессы, протекающие при горении веществ в различном агрегатном состоянии.
5. Механизмы распространения пламени.
6. Виды (классификация) горючих смесей. Скорость распространения пламени.
7. Горючесть веществ. Уравнения горения и состав продуктов сгорания. Характер свечения пламени. Полное и неполное сгорание. Влияние продуктов сгорания на процесс горения.
8. Состав горючих смесей (индивидуальные и сложные вещества). Способы задания состава горючих смесей.
9. Термодинамика процессов горения.

10. Температура пожара и температура горения, способы их определения.
11. Расчет адиабатической температуры горения.
12. Соотношения воздуха и продуктов сгорания при горении индивидуальных и сложных веществ в различном агрегатном состоянии.
13. Виды пламени. Фронт пламени, его структура и перемещение.
14. Инициация процесса горения. Влияние различных факторов на возникновение горения.
15. Тепловое самовоспламенение. Возгорание.
16. Температура самовоспламенения и факторы, на нее влияющие.
17. Температура самонагрева и способы ее определения. Факторы, влияющие на температуру самонагрева. Переход самонагрева в горение.
18. Тепловое самовозгорание различных органических и неорганических веществ.
19. Микробиологическое самовозгорание.
20. Химическое самовозгорание.
21. Теории горения газо- и паровоздушных смесей. Пожаро- и взрывоопасность смесей.
22. Определение температуры и давления при взрыве газо- и паровоздушных смесей.
23. Определение избыточного давления взрыва для различных веществ.
24. Концентрационные пределы воспламенения и методики их расчета. Использование концентрационных пределов воспламенения.
25. Влияние различных факторов на концентрационные пределы воспламенения (температура, давления, примеси, турбулентность, источник зажигания, агрегатное состояние горючего вещества).
26. Факторы, определяющие горения жидкостей. Процессы, протекающие при горении жидкостей и их влияние на скорость выгорания. Вскипание и выброс жидкости при горении.
27. Особенности горения твердых веществ. Стадии горения и процессы, протекающие при горении твердых веществ (горение металлов и древесины, пиролиз полимеров).
28. Пожарная опасность горючих веществ. Категории помещений по пожарной опасности.
29. Экологические проблемы, связанные с процессами горения в техносфере.
30. Кинетика процессов горения. Скорость реакции горения и факторы, ее определяющие.
31. Цепные реакции и их виды. Механизм цепной реакции.
32. Стадии цепной реакции. Цепные реакции в техносфере.
33. Основные типы взрывчатых веществ (ВВ), способы их классификации.
34. Удельная энергия взрывчатых веществ, ее определение и влияние на поведение взрывчатых веществ.
35. Инициация взрыва. Чувствительность ВВ к детонации. Критический диаметр детонации. Кислородный баланс ВВ.
36. Превращение ВВ при различных воздействиях. Физические и химические взрывы.
37. Гидродинамическая теория детонации.
38. Типы взрывов. Взрыв в воздухе.
39. Импульс взрыва.
40. Распределение энергии при взрыве. Энергия ударной волны.
41. Распространение взрыва.
42. Взрывы в различных средах.
43. Время действия и импульс ударной волны.
44. Давление на фронте ударной волны.
45. Скорость ударной волны.
46. Кумулятивный эффект.
47. Фугасное действие взрыва. Вторичные явления при взрыве.
48. Экспертные оценки фугасного поражения. Обеспечение безопасности при взрывных работах.
49. Физические взрывы. Ядерный взрыв.
50. Физические взрывы. Электрическая искра. Кавитация.

51. Используемые ВВ (динамиты, баллиститы, аммониты, динамомиты), их основные компоненты.
52. Использование ВВ.

## 9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) литература:

1. Горев, В. А. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Горев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 200 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16330.html> — ЭБС «IPRbooks»
2. Яблоков, В. А. Теория горения и взрыва : учебное пособие / В. А. Яблоков, С. В. Митрофанова. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 102 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16067.html> — ЭБС «IPRbooks»
3. Лопанов, А. Н. Физико-химические основы теории горения и взрыва [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Лопанов. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 149 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28369.html> — ЭБС «IPRbooks»
4. Кукин, Павел Павлович. Теория горения и взрыва [Текст] : учеб. пособие : рек. УМО / П. П. Кукин, В. В. Юшин, С. Г. Емельянов. - М. : Юрайт, 2012. - 436 с. :
5. Теория горения и взрывов [Электронный ресурс] : практикум / сост. Н. Я. Илюшов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 97 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55503.html> — ЭБС «IPRbooks»
6. Методические указания к выполнению самостоятельных, контрольных работ и домашних заданий по дисциплине «Теория горения и взрыва» [Электронный ресурс] / сост. В. А. Горев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 38 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23731.html> — ЭБС «IPRbooks»
7. Теория горения и взрыва: сб. учеб.-метод. материалов по дисц. для направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»/ АмГУ, ИФФ; сост. Г.Г. Охотникова. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 80 с. Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/9819.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9819.pdf)

### б) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>	Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
	Операционная система MS Windows 7 Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	<a href="#">«Консультант Плюс»: кодексы, законы, указы, постановления Правительства РФ</a>	Компьютерная справочная правовая система в России. Реализованы все современные возможности для поиска и работы с правовой информацией
2	<a href="#">ChemSynthesis</a>	ChemSynthesis база данных о химических веществах. Содержит ссылки на вещества, их синтез и физические свойства. В доступе более чем 40000 соединений и более 45000 ссылок синтеза
3	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» содержит электронные версии учебных материалов из библиотек вузов различных регионов России, научная и методическая литература.
4	<a href="#">Мультитран</a>	Информационная справочная система «Электронные словари»
5	<a href="#">Google Scholar</a>	Поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин

### 10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине проводятся в специализированных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, ноутбук). Для проведения лабораторных занятий используется специализированная лаборатория с соответствующим оборудованием, материалами и реактивами, установками по определению температуры вспышки в открытом тигле, по определению температуры вспышки в закрытом тигле. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной образовательной сети университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Internet и обеспечением доступа к электронной образовательной сети университета.

## ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по дисциплине «Теория горения и взрыва»

направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

направленность (профиль) образовательной программы «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено:

Год набора 2021

Зачет 2 сем

Лекции 8 (акад. час.)

Лабораторные занятия 4 (акад. час.)

Практические занятия 4 (акад. час.)

Самостоятельная работа 91,8 (акад. час)

Общая трудоемкость дисциплины 108 (акад. час.), 3 (з.е.)

### СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в акад. часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
1	Характеристика процессов горения	4	4	2	2	10	Собеседование Контрольная работа
2	Материальный баланс процессов горения	4				15	
3	Термодинамика процессов горения	4				12	
4	Кинетика процессов горения	4				8	
5	Особенности горения газообразных, жидких и твердых веществ и смесей	4				10	
6	Взрывчатые вещества	4	4	2	2	10	Собеседование Контрольная работа
7	Характеристики взрыва	4				14	
8	Экспертные оценки поражения взрывом	4				6	
9	Экологические последствия процессов горения и взрыва	4				6,8	
	<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>91,8</b>	<b>Зачет (0,2 акад. часа)</b>



### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование раздела	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
1	Характеристика процессов горения	Проработка конспектов лекций Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам Выполнение отчетов по лабораторным работам Выполнение контрольной работы	10
2	Материальный баланс процессов горения		15
3	Термодинамика процессов горения		12
4	Кинетика процессов горения		8
5	Особенности горения газообразных, жидких и твердых веществ и смесей		10
6	Взрывчатые вещества		10
7	Характеристики взрыва		14
8	Экспертные оценки поражения взрывом		6
9	Экологические последствия процессов горения и взрыва		6,8
	ИТОГО		91,8