

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра техносферной и  
экологической безопасности**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра техносферной и  
экологической безопасности**

наименование кафедры

**Т.А. Кулагина**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА**

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 Теория горения и взрыва

Направление подготовки /  
специальность 20.04.01 Техносферная безопасность  
20.04.01.04 Пожарная безопасность в  
техносфере

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

200000 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

направления 20.04.01 Техносферная безопасность 20.04.01.04 Пожарная безопасность в техносфере

Программу  
составили

к.т.н., доцент, Горбунова Любовь Николаевна

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью изучения дисциплины является: подготовка магистранта к работе в учебных, научно-исследовательских и других подразделениях и аппаратах управления РСЧС и ГО на основе сознательного и грамотного применения теоретических знаний, практических навыков и компетенций для решения проблем, связанных с пожарами и взрывами.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

В результате изучения дисциплины решаются следующие задачи:

- формирование у обучающихся современных представлений о физико-химических процессах, протекающих при горении и взрыве;
- ознакомление обучающихся с параметрами взрывопожарной опасности веществ и материалов; условий возникновения, распространения и пре-кращения процессов горения; условий перехода горения во взрыв;
- формирование у обучающихся способностей к качественной оценке процессов горения и взрыва в конкретных технологических условиях;
- приобретение обучающимися навыков количественной оценки пока-зателей взрывопожарной опасности веществ и материалов.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ПК-3: способностью оптимизировать методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия различных негативных факторов в техносфере</b>
---

<b>ПК-5: способностью реализовывать на практике в конкретных условиях известные мероприятия (методы) по защите человека в техносфере</b>
--

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

1.5 Особенности реализации дисциплины  
Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		1	2
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5 (180)</b>	<b>3 (108)</b>	<b>2 (72)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,22 (80)</b>	<b>1,11 (40)</b>	<b>1,11 (40)</b>
занятия лекционного типа	0,44 (16)	0,22 (8)	0,22 (8)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	0,89 (32)	0,44 (16)	0,44 (16)
практикумы			
лабораторные работы	0,89 (32)	0,44 (16)	0,44 (16)
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,78 (100)</b>	<b>1,89 (68)</b>	<b>0,89 (32)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Да	Да	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>			

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	1 семестр Модуль 1 – Горение	8	16	16	0	
2	Модуль 2 – Взрыв	8	16	16	68	
Всего		16	32	32	68	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Общие сведения о процессе горения	1	0	0
2	1	Процессы самовоспламенения, самовозгорания, воспламенения и распространения пламени.	1,5	0	0
3	1	Химическая кинетика и термодинамика реакции горения.	1,5	0	0
4	1	Материальный и тепловой балансы процессов горения.	1	0	0
5	1	Диффузионное и кинетическое горение различных систем.	3	0	0

6	2	Основные понятия химического взрыва. Взрывы конденсированных взрывчатых веществ.	4	0	0
7	2	Особенности взрыва смесей горючих паров, газов и пыли.	2	0	0
8	2	Предотвращение и подавление процессов горения и взрыва	2	0	0
Итого			16	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	1. Составление уравнений горения. Определение коэффициента реакции горения и типа горючей смеси.	1	0	0
2	1	2. Определение состава продуктов полного сгорания газа.	1	0	0
3	1	3. Материальный баланс процесса горения: расчет объема воздуха, необходимого для горения различных веществ.	1	0	0
4	1	4. Материальный баланс процесса горения: продукты сгорания.	1	0	0
5	1	5. Термодинамика процессов горения: определение теплоты сгорания	1	0	0
6	1	6. Расчет адиабатической температуры горения. Определение параметров самовоспламенения природного газа в адиабатных условиях при постоянном объеме.	2	0	0

7	1	7. Определение параметров самовоспламенения природного газа в адиабатных условиях при постожанном давлении.	2	0	0
8	1	8. Определение параметров самовоспламенения природного газа в неадиабатных условиях. Расчет фиктивного коэффициента теплоотдачи газовой смеси.	2	0	0
9	1	9. Определение параметров самовоспламенения природного газа в неадиабатных условиях. Расчет эффективного коэффициента теплопроводности газовой смеси.	2	0	0
10	1	10. Концентрационные пределы распространения пламени. Определение стехиометрической концентрации горючего вещества.	2	0	0
11	1	11. Расчет нормальной скорости горения газовой смеси.	1	0	0
12	2	12. Давление при взрыве паро- и газоздушной смеси.	4	0	0
13	2	13. Расчет максимального давления взрыва, тротилового эквивалента взрыва и безопасного расстояния по действию воздушных ударных волн.	4	0	0

14	2	14. Критерии фугасного поражения (работа с но-мограммами и диаграммами). Воздействие ударной волны на человека.	4	0	0
15	2	15. Расчет параметров прекращения горения.	4	0	0
Всего			22	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	1. Инструктаж по технике безопасности при работе с горючими веществами. Контроль остаточных знаний по химии	1	0	0
2	1	Определение температуры вспышки горючих жидкостей и ЛВЖ*А.	3	0	0
3	1	Исследование продуктов горения.	1	0	0
4	1	Измерение температуры самовоспла-менения газов методом "впуска"	1	0	0
5	1	Исследование горения волокон и полимерных материалов	1	0	0
6	1	Определение концентрационных пределов распространения пламени в газоздушных смесях	2	0	0
7	1	Определение температурных преде-лов распространения пламени в паро-воздушных смесях.	3	0	0
8	1	Исследование влияния различных факторов на область воспламенения	2	0	0

9	1	Определение группы горючести твёрдых веществ и материалов	2	0	0
10	2	Определение давления при взрыве	6	0	0
11	2	Определение минимального взрыво-опасного содержания кислорода при флегматизации и ингибировании газо-вых смесей.	6	0	0
12	2	Исследование процесса тушения пламени в зазоре*А	4	0	0
Итого			22	0	0

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Корольченко А. Я.	Процессы горения и взрыва: монография	Москва: Издательство "Пожнаука", 2007
Л1.2	Андруняк И. В.	Теория горения и взрыва: учеб.-метод. пособие [для студентов профилей подг. 280700.62.06 «Инженерная защита окружающей среды» и 280700.62.07 «Охрана природной среды и ресурсосбережение»]	Красноярск: СФУ, 2013
Л1.3	Кукин П.П., Юшин В. В., Емельянов С. Г.	Теория горения и взрыва: учебное пособие для студентов вузов по направлению 280100 "Безопасность жизнедеятельности", специальности 280101.65 "Безопасность жизнедеятельности в техносфере"	Москва: Юрайт, 2012

## 8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Лекция

При чтении лекции преподаватель излагает и разъясняет проблему, основные, наиболее сложные понятия темы научно-технической проблемы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, решённые учеными каких-либо стран, излагает вклад России и её учёных в решении вопросов проблемы, дает рекомендации по выполнению лабораторных работ, указания на самостоятельную работу. При чтении лекций студентам рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- отмечать в конспектах категории, формулировки, раскрывающие решение тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью разрешения спорных ситуаций, уяснения теоретических положений;
- оставлять в конспектах поля, на которых при самостоятельной работе можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо переписать лекцию, показать преподавателю и ответить на вопросы по пропущенной лекции во время индивидуальных консультаций. Форма контроля – тестирование в электронной системе АСТ в рамках часов, выделяемых на лабораторные занятия. Контроль осуществляется в контрольные недели, предусмотренные графиком учебного процесса института.

#### Лабораторная работа

Лабораторная работа – это активная форма учебного процесса в вузе. При подготовке к лабораторным работам студенту необходимо изучить соответствующие разделы рекомендуемой и дополнительной литературы, учесть рекомендации преподавателя. Лабораторные работы выполняются студентами в специализированных аудиториях (лабораториях). Номер лабораторной работы определяет преподаватель в соответствии с изучаемым теоретическим материалом. Каждую работу студент должен защитить устно, представив оформленный отчет и ответить на контрольные вопросы.

**Практическое занятие** Практические занятия – одна из форм учебного процесса в вузе. Практические (семинарские) занятия выполняются студентами в аудиториях вуза. Номер задания и вариант определяет преподаватель в соответствии с изучаемым теоретическим материалом. Каждое практическое задание студент должен защитить

устно, представив оформленный отчет и ответить на контрольные вопросы.

Практическая работа оценивается по специальным критериям.

Самостоятельная работа (изучение теоретической части курса) Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебно-методической литературы – ориентировать студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Форма промежуточного контроля – тестирование в электронной системе АСТ.

Самостоятельная работа (расчётно-графическая работа)

Одной из форм самостоятельной работы студента является выполнение расчётно-графических работ (РГР). Темы РГР преподаватель выдает после прохождения одного из модулей теоретической части курса. После выполнения РГР они должны быть сданы на проверку ведущему преподавателю и могут быть возвращены студенту на доработку. РГР защищается устно с ответами на уточняющие вопросы.

Самостоятельная работа (курсовой проект)

Темы курсового проекта выдаются преподавателем, ведущим семинарские занятия, и используются для достижения цели и задач дисциплины, а также для внутрисеместрового контроля знаний студентов. Оформление курсовой работы (объем не более 70 страниц и 3 листа графического материала) в соответствии с СТО. "Общие требования к оформлению текстовых и графических студенческих работ".

Зачёт При условии выполненных и защищённых лабораторных работ, практических заданий и курсового проекта студент допускается до сдачи зачёта. Подготовка к зачёту включает изучение рекомендуемой литературы и других источников, конспектов лекций, повторение материалов лабораторных работ, РГР.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	1. Операционная система Windows (7 версии и выше).
9.1.2	2. Пакет прикладных программ Microsoft Office – для создания и демонстрации презентаций по теоретическому курсу.

9.1.3	3. Система компьютерного тестирования АСТ – для промежуточной аттестации студентов.
-------	---

## 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
9.2.2	2. <a href="http://www.consultant.ru/online/">http://www.consultant.ru/online/</a> – Электронная законодательно-правовая база (Консультант плюс).
9.2.3	3. <a href="http://bik.sfu-kras.ru/">http://bik.sfu-kras.ru/</a> – Научная библиотека СФУ.
9.2.4	4. <a href="http://www.skonline.ru/">http://www.skonline.ru/</a> – ИС"СтройКонсультант".

## 10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий лекционного типа используются аудитории, оснащённые компьютерным и мультимедийным оборудованием (проекционная техника) и имеющие доступ в корпоративную сеть СФУ и Internet.

Для проведения практических и лабораторных занятий используются следующие материально-технические средства:

- комплекс учебно-лабораторных стендов и стандартных измерительных приборов для исследования процессов горения и взрыва;
- два видео-моноблока;
- ноутбук и видеопроектор для проведения презентаций студенческих работ;
- персональные компьютеры для проведения тестового промежуточного контроля знаний студентов.