

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.16 Основы теории горения

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)

20.03.01 Техносферная безопасность

Форма обучения

заочная

Год набора

2022

Красноярск 2022

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ канд. техн. наук, доцент, Андруняк И.В.

\_\_\_\_\_ должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование у студентов представлений о физико-химических закономерностях процессов горения и взрыва, адекватной качественной оценке процессов горения и взрыва в конкретных технологических условиях, и навыков, необходимых для количественного определения физико-химических параметров горения и взрыва.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

- получение студентами знаний, способствующих адекватной качественной оценке процессов горения и взрыва в конкретных технологических условиях, и навыков, необходимых для количественного определения физико-химических параметров горения и взрыва;
- изучение условий возникновения и распространения горения, условий перехода горения во взрыв, параметров горения газов, жидкостей и твердых горючих материалов;
- овладение методами расчета объема и состава продуктов горения, теплоты и температуры горения, основных показателей пожарной опасности.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
УК-1.1: Осуществляет поиск, анализ информации для решения поставленной задачи.	Знание и владение методами системного анализа, информационных технологий.
УК-1.2: Осуществляет критический анализ и синтез информации для решения поставленной задачи.	Умение применять в практической деятельности для решения поставленных задач методы системного анализа, информационных технологий.

### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: URL: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=15034>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Модуль 1.</b>									
	<p>1. ЛЕКЦИЯ 1</p> <p>1 ВВЕДЕНИЕ. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГОРЕНИЯ</p> <p>1.1 Дисциплина «Теория горения и взрыва»: цель, основные задачи, место и роль в подготовке бакалавра.</p> <p>1.2 Физико-химические основы процесса горения. Основные понятия о горении.</p> <p>1.3 Условия возникновения горения.</p> <p>2 ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОРЕНИЯ</p> <p>2.1 Тепловая, диффузионная и цепная теории горения.</p> <p>2.2 Теплопередача. Температурный режим пожара.</p> <p>2.3 Выделение энергии в процессе горения. Продукты сгорания.</p> <p>2.4 Классификация огнетушащих веществ, способов и приемов прекращения горения.</p>	2							

<p>2. 1. Материальный баланс процессов горения *(А)  1.1. Расчёт количества воздуха, необходимого для горения веществ*(А)  1.2. Расчёт объёма и состава продуктов горения*(А)</p>			2					
<p>3. 1.3 Расчет теплоты сгорания веществ  1.4. Расчет температуры горения и взрыва</p>			2					
<p>4. ЛЕКЦИЯ 2  3 САМОВОСПЛАМЕНЕНИЕ И САМОВОЗГОРАНИЕ  3.1 Процесс самовозгорания. Перекисная теория окисления.  3.2 Тепловое и цепное самовоспламенение. Критерии воспламенения.  3.3 Особенности химических превращений в процессе горения.</p>	2							

<p>5. ЛЕКЦИЯ 3  4 ВИДЫ ПЛАМЕНИ. СКОРОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ  4.1 Пламя, виды пламени. Фронт пламени: структура и перемещение.  4.2 Механизм смесеобразования затопленных струй.  4.3 Пламена естественных пожаров. Скорость горения.  5 ПРОЦЕССЫ НА ПОЖАРЕ И ИХ ВЗАИМНОЕ ВЛИЯНИЕ *(О)  5.1 Объект пожара как энергетическая система. Зоны и стадии пожара.  5.2 Показатели пожаро- и взрывоопасности веществ и материалов.  5.3 Определение категорий помещений и зданий по взрыво- и пожароопасности.</p>	2							
<p>6. 2. Концентрационные пределы распространения пламени  2.1. Расчёт концентрационных пределов распространения пламени</p>			2					
<b>2. Модуль 2.</b>								

<p>1. ЛЕКЦИЯ 4  10 ПОНЯТИЕ ВЗРЫВА  10.1 Понятие взрыва. Физический, химический, тепловой взрывы.  10.2 Классификация взрывов по плотности вещества. Детонация.  10.3 Возбуждение взрыва. Начальный импульс.</p> <p>11 ПОРАЖАЮЩИЕ ФАКТОРЫ ВЗРЫВА  11.1 Поражающие факторы, возникающие в результате аварийных взрывов, и их воздействие.  11.2 Понятие ударной волны. Форма ударной волны. Параметры, характеризующие воздушную ударную волну.  11.3 Изменение избыточного давления во фронте воздушной ударной волны.</p>	2							
<p>2. 4. Параметры взрыва парогазовых смесей  4.1. Расчет максимального давления взрыва  4.2. Расчет тротилового эквивалента взрыва и безопасного расстояния по действию воздушных ударных волн</p>			2					
<p>3. Изучение теоретического курса. Реферат. Выполнение контрольно-самостоятельной работы. Подготовка к экзамену.</p>							155	
Всего	8		8				155	

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. 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).
2. Девисилов В. А., Дроздова Т. И., Скушникова А. И. Теория горения и взрыва: Учебник(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
3. Савинкина Е. В., Михайлов В. А., Киселёв Ю. М., Сорокина О. В., Аликберова Л. Ю., Давыдова М. Н. Общая и неорганическая химия: Т. 1. Законы и концепции(Москва: Издательство "Лаборатория знаний").
4. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник(Санкт-Петербург: Лань).
5. Адамян В. Л. Теория горения и взрыва: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
6. Тархов К. Ю. Общая и неорганическая химия. Окислительно-восстановительные реакции и химическое равновесие. Сборник заданий и вариантов: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
7. Эквист Б. В. Теория горения и взрыва: учебник(Москва: МИСИС).
8. Третьяков Ю. Д. Неорганическая химия: Т. 1. Физико-химические основы неорганической химии: в 3-х т. : учебник для студентов вузов по напр. 510500 "Химия" и спец. 011000 "Химия"(Москва: Академия).
9. Третьяков Ю. Д. Неорганическая химия: Т. 2. Химия непереходных элементов: в 3-х т. : учебник для студентов вузов по направ. 510500 "Химия" и спец. 011000 "Химия"(Москва: Академия).
10. Федоров В. А., Головнев Н. Н. Неорганическая химия. Энергетика и направленность химических процессов. Химическая кинетика и химическое равновесие: учебное пособие(Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ]).
11. Угай Я. А. Общая и неорганическая химия: учебник для студентов вузов по направлению и специальности "Химия": рекомендовано Министерством образования и науки РФ(Москва: Высшая школа).
12. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник для студ.химико-технол.спец.вузов(Москва: Высшая школа).
13. Томилин В. И., Томилина Н. П. Физико-химические и термодинамические основы материалов и технологий электронных средств: Ч. 1. Физическая химия материалов и процессов электронной техники: учеб. пособие : в 2-х ч.(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
14. Коробейничев О. П. Физика и химия горения: учебное пособие (Новосибирск: Новосибирский государственный университет).
15. Тотай А. В., Казаков О. Г. Теория горения и взрыва: учебник и практикум(М.: Издательство Юрайт).
16. Салимьян С., Френклах М., Буркат А., Гардинер У. С., Диксон-Льюис Г.,

- Целнер Р., Трое Ю., Варнатц Ю., Хэнсон Р., Гардинер У. С., Заслонко И. С. Химия горения: перевод с английского(Москва: Мир).
17. Лидин Р. А., Аликберова Л. Ю., Логинова Г. П., Лидин Р. А. Общая и неорганическая химия в вопросах: учебное пособие по специальности 011000 Химия(Москва: Дрофа).
  18. Девисилов В.А., Дроздова Т.И., Тимофеева С.С. Теория горения и взрыва: практику: учебное пособие.; рекомендовано УМО по университетскому образованию(М.: Форум).
  19. Казаченко А. С., Новикова Г. В., Криницын Д. О. Общая и неорганическая химия: учебно-методическое пособие(Красноярск: СФУ).
  20. Тушакова З.Р. Общая и неорганическая химия в креативных картах: Рабочая тетрадь(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
  21. 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).
  22. Лобасова М. С. Физика горения и взрыва. Расчёт горения топлива. Курсовая работа: учебно-методическое пособие [для напр. подготовки бакалавров 030302 «Физика», 140301 «Ядерная энергетика и теплофизика», 140302 «Ядерная физика и технологии», 160301 «Техническая физика», 280301 «Нанотехнология и микросистемная техника». Рекомендуется для всех теплофизических направлений бакалавриата и магистратуры укрупненных групп 030000 «Физика и астрономия» 140000 «Ядерная энергетика и технологии» 160000 «Физико-технические науки и технологии» 290000 «Нанотехнологии и наноматериалы»](Красноярск: СФУ).

**4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Использование на занятиях электронных изданий (использование слайд-презентаций, графических объектов, видео- аудио- материалов, в том числе и через Интернет).
2. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, Мой СФУ.
3. Подготовка студентами мультимедийных презентаций, видео-материалов.
4. Электронные и мультимедийные учебники и учебные пособия.
5. Электронные ресурсы библиотеки.
- 6.
7. 9.1 Перечень необходимого программного обеспечения
8. Операционная система Windows (7 версии и выше).

9. Пакет прикладных программ Microsoft Office – для создания и демонстрации презентаций по теоретическому курсу.
10. Система компьютерного тестирования АСТ – для промежуточной аттестации студентов.

#### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам.– Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
2. Электронная законодательно-правовая база (Консультант плюс).– Режим доступа: <http://www.consultant.ru/online/>
3. Научная библиотека СФУ. – Режим доступа: <http://bik.sfu-kras.ru/>

#### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### **6 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 занятий используются следующие материально-технические средства:

- видео-моноблок;
- ноутбук и видеопроектор для проведения презентаций студенческих работ;
- персональные компьютеры для проведения тестового промежуточного контроля знаний студентов.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.