

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 27.06.2022 11:16:41  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad56

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет  
Кафедра

Естественнонаучный  
Химии и химической технологии

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина ***Б1.О.19 Теория горения и взрыва***

обязательная часть

Направление

***20.03.01***  
код

***Техносферная безопасность***  
наименование направления

Программа

***Пожарная безопасность***

Форма обучения

***Заочная***

Для поступивших на обучение в  
***2022 г.***

Разработчик (составитель)  
***нет, старший преподаватель***  
***Шафиков Р. М.***  
ученая степень, должность, ФИО

<b>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....</b>	<b>5</b>
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	5
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) .....	5
<b>5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</b>	<b>7</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>	<b>7</b>
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	7
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	8

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
<p>ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;</p>	<p>ОПК-1.1. Знает современные тенденции развития техники и технологии защиты от чрезвычайных ситуаций применительно к сфере своей профессиональной деятельности, учитывает развитие уровня измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области техносферной безопасности</p>	<p>Обучающийся должен знать: основные опасности опасных промышленных производств различных отраслей теоретические основы процессов горения и взрыва; · физико-химические процессы, протекающие в горючих и взрывчатых веществах; · поражающие факторы пожаров и взрывов; · основные горючие и взрывчатые вещества и способы их классификации; · классификацию процессов горения и пламени, типы взрывов; · особенности процессов горения веществ в различном агрегатном состоянии; · меры безопасности при работе с горючими веществами.</p>
	<p>ОПК-1.2. Осуществляет проектирование технических объектов с использованием методов и средств инженерной и компьютерной графики.</p>	<p>Обучающийся должен уметь: работать с основными средствами индивидуальной и коллективной защиты населения, рабочих и служащих в условиях ЧС, пожарной опасности, · пользоваться нормативно-технической документацией по вопросам пожаро- и взрывобезопасности · рассчитывать материальные балансы процессов горения веществ в различном агрегатном состоянии; · рассчитывать основные характеристики и параметры процессов горения и взрыва</p>
	<p>ОПК-1.3. Применяет на практике методы теоретического и</p>	<p>Обучающийся должен владеть: методологией и методами защиты производственного</p>

	экспериментального исследования в естественнонаучных дисциплинах для защиты окружающей среды и обеспечение безопасности человека.	персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, пожаров.
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

- формирование основополагающих знаний о теории горения и взрыва и опасности этих процессов;
- подготовка бакалавра к применению в профессиональной деятельности приобретённую совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения пожаровзрывобезопасности в сфере производственной деятельности, в которой вопросы безопасности будут рассматриваться как одни из приоритетных направлений.

Дисциплина «Теория горения и взрыва» реализуется в рамках обязательной части. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: химия и физика. Дисциплина «Теория горения и взрыва» является предшествующей для дисциплин: Надежность технических систем и техногенный риск, Управление техносферной безопасностью, Надзор и контроль в сфере безопасности, Охрана труда и техносферная безопасность, Эргономика и безопасность труда.

Дисциплина изучается на 2, 3 курсах в 4, 5 семестрах

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 108 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	10
практических (семинарских)	14
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	3,8
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	80

Формы контроля	Семестры
зачет	5

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				СР
		Контактная работа с преподавателем				
		Лек	Пр/Сем	Лаб		
1.4	Кинетика процессов горения	2	2	0	12	
1.3	Термодинамика процессов горения. Воспламенение и возгорание горючих смесей. Инициация горения	2	0	0	12	
1.2	Расчет процесса горения: состав горючей системы и расчет количества воздуха, необходимого для горения.	0	2	0	12	
1.1	Общие вопросы горения. Процесс горения в техносфере.	2	0	0	12	
<b>1</b>	<b>Теория горения и взрыва</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>80</b>	
1.5	Общие вопросы взрыва. Взрывчатые вещества. Теории взрыва. Виды взрыва: взрыв в воздухе.	2	4	0	10	
1.6	Взрывы в различных средах. Физические взрывы	2	4	0	10	
1.7	Экспертная оценка поражающего действия взрыва	0	2	0	12	
	<b>Итого</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>80</b>	

**4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)**

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1.4	Кинетика процессов горения	Кинетика химических процессов. Скорость протекания химических реакций горения в зависимости от температуры, концентрации, давления и наличия катализатора. Окисление горючих веществ: перекисная и цепная теории. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакции. Элементы формальной кинетики. Реакции 1-го, 2-го и 3-го порядков.
1.3	Термодинамика процессов горения. Воспламенение и возгорание горючих смесей. Инициация горения	Материальный баланс процесса горения, расчет воздуха, необходимого для горения различных веществ, продукты сгорания. Тепловой баланс процесса горения (Закон Гесса).
1.1	Общие вопросы горения. Процесс горения в техносфере.	Содержание, структура, цели и задачи дисциплины. Связь с другими дисциплинами. Значение дисциплины в подготовке пожарной безопасности. Проблема взрыво- и

		пожаробезопасности в техносфере. Значение курса для обеспечения прогнозирования взрыво- и пожаробезопасности в техносфере. Использование горения и взрыва в современных технологиях. Понятие горения и взрыва. Тепловой и цепной механизмы горения и взрыва. Роль каталитических процессов и диффузии. Критические явления. Воспламенение и зажигание. Пределы самовоспламенения смеси водорода с кислородом. Критические явления. Верхний и нижний концентрационные пределы воспламенения. Гомогенное и гетерогенное горение. Роль конвекции. Распределение температур и линий тока в пламени.
<b>1</b>	<b>Теория горения и взрыва</b>	
1.5	Общие вопросы взрыва. Взрывчатые вещества. Теории взрыва. Виды взрыва: взрыв в воздухе.	Взрыв. Типы взрывов. Классификация взрывов по плотности вещества, по типам химических реакций. Давление при взрыве паро- газовоздушной смеси. Общие вопросы взрыва. Взрывчатые вещества. Теории взрыва. Виды взрыва: взрыв в воздухе. Взрывы в различных средах. Физические взрывы. Экспертная оценка поражающего действия взрыва. Вывод основного нестационарного уравнения для температуры горения. Стационарная теория теплового взрыва. Критические условия. Определение температуры воспламенения. Учет теплоотдачи. Актуальные направления развития теории горения и взрыва
1.6	Взрывы в различных средах. Физические взрывы	Энергия и мощность взрыва. Ударные и детонационные волны. Основные положения теории детонации. Принципиальные отличия процессов горения от взрыва. Теория теплового взрыва Н.Н. Семенова. Условия возбуждения теплового взрыва по Н.Н. Семенову.

#### Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1.4	Кинетика процессов горения	Расчеты скорости протекания химических реакций горения
1.2	Расчет процесса горения: состав горючей системы и расчет количества воздуха, необходимого для горения.	Расчеты процесса горения
<b>1</b>	<b>Теория горения и взрыва</b>	
1.5	Общие вопросы взрыва. Взрывчатые вещества. Теории взрыва. Виды взрыва: взрыв в воздухе.	Классификация взрывов по плотности вещества, по типам химических реакций.
1.6	Взрывы в различных средах. Физические взрывы	Принципиальные отличия процессов горения от взрыва.
1.7	Экспертная оценка поражающего действия взрыва	Расчеты по теории теплового взрыва.

## **5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме,
- выполнение домашних заданий,
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- подготовке к практическим занятиям,
- подготовке к контрольным работам,
- подготовке реферата, презентации и доклада,
- подготовке к экзамену.

Темы, выносимые на самостоятельную проработку

1. Понятие горения и взрыва.
2. Функции состояния и основные термодинамические соотношения.
3. Уравнения состояния идеальных и реальных газов (уравнение Ван-дер-Ваальса, уравнение с вириальными коэффициентами).
4. Зависимость теплового эффекта от температуры.
5. Зависимость скорости реакции от концентрации компонентов, от давления и температуры.
6. Уравнение баланса вещества и тепловой энергии.
7. Уравнение баланса количества движения.
8. Анализ зависимости скорости горения от скорости продувки воздуха и от температуры.
9. Актуальные направления развития теории горения и взрыва.

Список учебно-методических материалов:

1. Сазонов В.Г. Основы теории горения и взрыва : учебное пособие / В.Г. Сазонов ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир: МГАВТ, 2012. - 169 с. То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430049> (01.06.2021).
2. Кукин П.П. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.П. Кукин, В.В. Юшин, С.Г. Емельянов, Т.М. Колесникова. – Электронные текстовые данные. – Москва: Юрайт, 2014. – 435с. – Серия: Бакалавр. Базовый курс. Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/thematic/?5&id=urait.content>. (Дата обращения 20.06.2021).

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

**Основная учебная литература:**

1. Сазонов, В.Г. Основы теории горения и взрыва: учебное пособие / В.Г. Сазонов ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва: Альтаир : МГАВТ, 2012. - 169 с. : табл., граф., ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430048> (дата обращения 01.06.2021г)
2. Сазонов, В.Г. Теория горения и взрыва: практикум / В.Г. Сазонов ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2012. - 72 с. : табл., граф., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430049> (15.06.2021);

3. Расчет тепловых процессов и установок в примерах и задачах : практикум / В.В. Шалай, А.Г. Михайлов, П.А. Батраков и др. ; Минобрнауки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет». - Омск : Издательство ОмГТУ, 2015. - 120 с. : табл., граф., ил. - Библиогр.: с. 105. - ISBN 978-5-8149-2126-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443145> (01.06.2021);

#### **Дополнительная учебная литература:**

1. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.С. Голик [и др.]. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2011. — 121 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4856>. — Загл. с экрана.(дата обращения 02.06.2021г)
2. Краткий справочник физико-химических величин / Н.М.Барон и др. — 3-е изд. — М. : Госхимиздат, 1959 .— 121с. : ил. — 5р.25к. (2 экз.)

#### **6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование документа с указанием реквизитов</b>
--------------	------------------------------------------------------