

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

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Химии и химической технологии

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

Теория горения и взрыва

Блок Б1, базовая часть, Б1.Б.19

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

20.03.01

код

Техносферная безопасность

наименование направления

Программа

Безопасность технологических процессов и производств

Разработчик (составитель)

нет, старший преподаватель

Шафиков Р. М.

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2021

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)	3
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
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	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	6
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	7
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	7
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	8
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	9
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	9

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

Готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-15)

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

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
Готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-15)	1 этап: Знания	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.
	2 этап: Умения	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
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: методологией и методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий,

		пожаров.
--	--	----------

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория горения и взрыва» реализуется в рамках базовой 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 3 курсе в 5, 6 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 72 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	4
практических (семинарских)	8
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	3,8
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	56

Формы контроля	Семестры
зачет	6

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	Теория горения и взрыва	4	8	0	56
1.1	Общие вопросы горения. Процесс горения в техносфере.	2	0	0	10
1.2	Расчет процесса горения: состав горючей системы и расчет количества воздуха, необходимого для горения.	0	2	0	10
1.3	Термодинамика процессов горения. Воспламенение и возгорание горючих смесей. Инициация горения	0	2	0	10
1.4	Кинетика процессов горения	0	2	0	10
1.5	Общие вопросы взрыва. Взрывчатые вещества. Теории взрыва. Виды взрыва: взрыв в воздухе.	2	0	0	10
1.6	Экспертная оценка поражающего действия взрыва	0	2	0	6
	Итого	4	8	0	56

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Теория горения и взрыва	
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.
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.

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Теория горения и взрыва	
1.2	Расчет процесса горения: состав горючей системы и расчет количества воздуха, необходимого для горения.	Материальный баланс процесса горения, расчет воздуха, необходимого для горения различных веществ, продукты сгорания. Тепловой баланс процесса горения (Закон Гесса).
1.3	Термодинамика процессов горения. Воспламенение и возгорание горючих смесей. Инициация горения	Функции состояния и основные термодинамические соотношения. Уравнения состояния идеальных и реальных газов (уравнение Ван-дер-Ваальса, уравнение с вириальными коэффициентами). Термохимия. Закон Гесса. Расчет тепловых эффектов реакций. Зависимость теплового эффекта от температуры. Закон Кирхгоффа.
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.
1.6	Экспертная оценка поражающего действия взрыва	Основные положения теории детонации. Принципиальные отличия процессов горения от взрыва. Теория теплового взрыва Н.Н. Семенова. Условия возбуждения теплового взрыва по Н.Н. Семенову.

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.

Учебно-методическое обеспечение:

1. 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> (21.06.2021).

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

Основная учебная литература:

1. 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);
2. 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);
3. 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)

Дополнительная учебная литература:

1. Краткий справочник физико-химических величин / Н.М. Барон и др. — 3-е изд. — М. : Госхимиздат, 1959. — 121с. : ил. — 5р.25к. (2 экз.)
2. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.С. Голик [и др.]. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2011. — 121 с. — Режим доступа:

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

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к электронным научным периодическим изданиям между БашГУ и РУНЭБ № 1512 от 26.11.2020
2	БД Scopus https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic
3	Договор на БД периодических изданий между БашГУ и «ИВИС» № 122-П/632 от 16.06.2020
4	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ №095/04/0050/582 от 28.05.2020
5	Договор на доступ к электронным научным периодическим изданиям между БашГУ и РУНЭБ № 1512 от 26.11.2020
6	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 1131 от 28.09.2020
7	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 1130 от 28.09.2020
8	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 1132 от 23.09.2020
9	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 223/596 от 04.03.2021
10	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» от 31.05.2021
11	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ №095/04/0045-1254 от 02.07.2021
12	Договор на БД периодических изданий между БашГУ и «ИВИС» № 183-П/ОГ313 от 22.07.2020

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	https://spsaedu.bibliotech.ru	«БиблиоТех»
2	www.biblioclub.ru	«Университетская библиотека online»
3	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: электронная библиотечная система: содержит электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. – Москва, 2010

4	http:// www.rbc.ru.	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]: содержит электронные версии книг, учебников, монографий, сборников научных трудов как отечественных, так и зарубежных авторов, периодических изданий. Режим доступа: http://www.rbc.ru.
5	http://www.znaniium.com	Электронная библиотечная система: содержит электронные версии книг издательства Инфра-М и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
6	http://elibrary.ru.	Научная электронная библиотека «Elibrary.ru»: электронная библиотечная система: база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос. информ. портал. – Москва, 2000
7	http://yourlib.net/	Студенческая электронная онлайн библиотека.

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование программного обеспечения
Windows XP
Office Standart 2010 RUS OLP NL Acdmc
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc

7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы.	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия. Посадочных мест 60.