

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 30.10.2023 13:24:28  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет  
Кафедра

Естественнонаучный  
Химии и химической технологии

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина ***Б1.О.19 Физико-химические основы развития и тушения пожаров***

обязательная часть

Направление

**20.03.01**  
код

***Техносферная безопасность***  
наименование направления

Программа

***Пожарная безопасность***

Форма обучения

**Заочная**

Для поступивших на обучение в  
**2023 г.**

Разработчик (составитель)  
к.п.н., доцент  
***Файзуллина Н. Р.***  
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>3</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>4</b>
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) .....	5
<b>5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</b>	<b>6</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
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства .....	8
<b>7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....</b>	<b>8</b>

**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>
ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;	ОПК-2.1. Оценивает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них	Обучающийся должен: знать физико-химические основы горения, основы теории горения: тепловая, цепная, диффузионная, виды пламени и скорости его распространения, условия возникновения и развития процессов горения, взрывы.
	ОПК-2.2. Применяет на практике основные принципы анализа и моделирования надежности технических систем и определения приемлемого риска	Обучающийся должен: уметь определять основные типы взрывов, физические и химические взрывы, классифицировать взрывы по плотности вещества, по типам химических реакций, энергии и мощности, форме ударной волны, длительности импульса.
	ОПК-2.3. Идентифицирует основные опасности среды обитания человека, оценивает риск их реализации, выбирает методы защиты от опасности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности	Обучающийся должен: владеть методами прогнозирования опасных факторов пожара (ОФП) в помещениях, основными понятиями и уравнениями интегральной математической модели пожара в помещении, математической постановкой задачи о динамике ОФП в начальной стадии пожара, основами прогнозирования ОФП при тушении пожара с использованием интегрального метода.

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

Цели изучения дисциплины:

Изучение основ физических и химических закономерностей возникновения, распространения и прекращения горения на пожарах, выбор типа огнетушащих веществ, способов, параметров их подачи и успешного тушения пожара.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения

следующих дисциплин:

Изучение дисциплины «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам химии и физики. Дисциплина «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» является предшествующей для следующих дисциплин: "Пожарная безопасность технологических процессов"; "Пожарная техника"; "Пожарная тактика"; "Пожарная безопасность электроустановок"; "Автоматизация систем защиты от пожаров"; "Здания и сооружения и их устойчивость при пожаре"; "Огнестойкость строительных конструкций"; "Организация и ведение аварийно-спасательных работ".

Дисциплина изучается на 3, 4 курсах в 6, 7 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 216 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	6
практических (семинарских)	10
другие формы контактной работы (ФКР)	1,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	7,8
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	191

Формы контроля	Семестры
экзамен	7

### 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)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
<b>1</b>	<b>Основы развития пожаров</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>130</b>
1.1	Общие физико-химические закономерности развития пожаров	1	2	0	30
1.2	Тепло- и газообмен, возникающий на	1	1	0	30

	внутренних пожарах. Режимы пожаров				
1.3	Динамика развития внутренних пожаров	1	1	0	40
1.4	Особенности развития пожаров газовых фонтанов	1	2	0	30
<b>2</b>	<b>Основы тушения пожаров</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>61</b>
2.1	тепловая теория потухания, условия прекращения горения газов, жидкостей, твёрдых горючих материалов	1	2	0	30
2.2	Механизмы тушения пожаров различными огнетушащими веществами, параметры тушения пожаров	1	2	0	31
	<b>Итого</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>191</b>

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

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Основы развития пожаров</b>	
1.1	Общие физико-химические закономерности развития пожаров	Значение дисциплины в подготовке техников пожарной безопасности. Горение - основной процесс на пожаре. Условия возникновения и прекращения горения. Классификация процессов горения. Материальный баланс процессов горения. Тепловой баланс процесса горения (Закон Гесса).
1.2	Тепло- и газообмен, возникающий на внутренних пожарах. Режимы пожаров	Возникновение и развитие газообмена при пожаре. Его основные параметры. Тепловой баланс помещения при пожаре. Режимы внутренних пожаров.
1.3	Динамика развития внутренних пожаров	Динамика внутренних пожаров.
1.4	Особенности развития пожаров газовых фонтанов	Виды фонтанов, резервуаров. Характеристики горения газовых фонтанов, резервуаров. Параметры газовых фонтанов. Оценка их значений.
<b>2</b>	<b>Основы тушения пожаров</b>	
2.1	тепловая теория потухания, условия прекращения горения газов, жидкостей, твёрдых горючих материалов	Тепловая теория прекращения горения. Способы достижения температуры потухания. Физико-химические способы прекращения горения на пожаре. Классификация огнетушащих веществ. Условия, необходимые и достаточные для прекращения горения. Параметры процесса тушения.
2.2	Механизмы тушения пожаров различными огнетушащими веществами, параметры тушения пожаров	Параметры тушения газовыми огнетушащими составами. Параметры тушения газовыми огнетушащими составами. Механизм огнетушащего действия воды. Параметры тушения водой. Механизм огнетушащего действия пен. Параметры тушения пенами. Механизмы огнетушащего действия порошков. Основные механизмы огнетушащего

	действия аэрозольных огнетушащих составов.
--	--

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Основы развития пожаров</b>	
1.1	Общие физико-химические закономерности развития пожаров	Химические процессы в тропосфере. Соединения серы и азота.
1.2	Тепло- и газообмен, возникающий на внутренних пожарах. Режимы пожаров	Составление брутто-уравнений химических реакций горения веществ в воздухе. Расчет объема воздуха, необходимого для горения индивидуальных веществ, газовых смесей, сложных смесей химических соединений. Расчет тепловых эффектов горения и объема продуктов горения.
1.3	Динамика развития внутренних пожаров	Определение температуры самовоспламенения, влияние температуры и концентрации на скорость химических реакций.
1.4	Особенности развития пожаров газовых фонтанов	Определение склонности к самовозгоранию жиров и масел. Химическое самовозгорание.
<b>2</b>	<b>Основы тушения пожаров</b>	
2.1	тепловая теория потухания, условия прекращения горения газов, жидкостей, твёрдых горючих материалов	Второе начало термодинамики применительно к процессам горения. Скорость химической реакции и факторы, влияющие на нее. Расчет физико-химических условий, необходимых для прекращения горения. Термодинамические факторы, препятствующие горению.
2.2	Механизмы тушения пожаров различными огнетушащими веществами, параметры тушения пожаров	Окислительно-восстановительные реакции, приводящие к пожарам. Горючие вещества, окислители, источники зажигания их параметры и характеристики.

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

Перечень тем, рекомендуемых для самостоятельного изучения:

1. Типы химических реакций.
2. Реакции с выделением тепла.
3. Реакции с поглощением тепла.
4. Направление химических процессов
5. Скорость реакции и константа скорости реакции.
6. Энтальпия химической реакции.
7. Энтропия химической реакции.
8. Разнообразие окислителей.
9. Разнообразие источников зажигания.
10. Химическая уязвимость горения.
11. Физическая уязвимость горения.
12. Параметры среды, влияющие на устойчивость горения.
13. Подручные средства тушения пожаров.
14. Классы огнетушащих веществ.

15. Правила выбора огнетушащих веществ.

16. Разнообразие огнетушащих веществ.

Список учебно-методических материалов:

1. Бобков С. А., Бабурин А. В., Комраков П. В. Физико-химические основы развития и тушения пожаров Учеб. пособие. — М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. — 210 с. - 15 экз.

2. Трифонов К.И., Девисиллов В.А. Физико-химические процессы в техносфере: Учебник для вузов. – М.: Форум: Инфра – М, 2007. - 240 с.; [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=464469](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=464469) (12.06.2023).

3. Блюм А.В., Дик А.А., Дмитриев В.М., Зимнухова Ж.Е., Макарова В.Н. Природные и техногенные катастрофы: история, физика, информационные технологии в прогнозировании: учебное пособие: в 2 ч., Ч. 1. Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 79 стр.; [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=444632](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=444632) (29.05.2023).

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

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

#### **Основная учебная литература:**

1. Бобков С. А., Бабурин А. В., Комраков П. В. Физико-химические основы развития и тушения пожаров Учеб. пособие. — М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. — 210 с. - 15 экз.

2. Трифонов К.И., Девисиллов В.А. Физико-химические процессы в техносфере: Учебник для вузов. – М.: Форум: Инфра – М, 2007. - 240 с.; [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=464469](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=464469) (21.06.2023).

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

1. Блюм А.В., Дик А.А., Дмитриев В.М., Зимнухова Ж.Е., Макарова В.Н. Природные и техногенные катастрофы: история, физика, информационные технологии в прогнозировании: учебное пособие: в 2 ч., Ч. 1. Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 79 стр.; [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=444632](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=444632) (21.06.2023).

2. Рахимова Н.Н. Основы безопасности при авариях на химически опасных объектах: учебное пособие. Оренбург: ОГУ, 2017. - 138 стр. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=481794](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=481794) (21.06.2023).

3. Бобков С. А., Бабурин А. В., Комраков П. В. Примеры и задачи по курсу «Физико-химические основы развития и тушения пожара» Учеб. пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2010. – 98 с. -12 экз.

## 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 ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023

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

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	<a href="https://pojarunet.ru">https://pojarunet.ru</a>	Портал о пожарной безопасности
2	<a href="http://www.consultant.ru/search">http://www.consultant.ru/search</a>	Справочная правовая система КонсультантПлюс
3	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	"Гарант" - информационно-правовое обеспечение

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

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2010 RUS OLP NL Acdmc 200 / Лицензионный договор №04297 от 9.04.2012
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc 137 / ЗАО «СофтЛайн Трейд». Государственный контракт от 18.03.2008
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc 200 / ООО «Общество информационных технологий». Государственный контракт №13 от 06.05.2009
Windows XP Лицензионное соглашение MSDN. Государственный контракт №9 от 18.03.2008 г. ЗАО «СофтЛайн»

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

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-

<p>проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций</p>	<p>наглядные пособия</p>
<p>Кабинет безопасности жизнедеятельности; учебно-научная лаборатория по безопасности жизнедеятельности и защите окружающей среды. 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</p>	<p>Учебная мебель, проектор, экран, оборудование для проведения лабораторных работ, учебно-наглядные пособия, тренажёр-манекен для отработки практических навыков реанимационных мероприятий, средства транспортной иммобилизации, жгут Эсмарха, ноутбук</p>
<p>Читальный зал: помещение для самостоятельной работы</p>	<p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС Филиала</p>