

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 27.06.2022 11:16:44  
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.26 Прогнозирование опасных факторов пожаров***

обязательная часть

Направление

***20.03.01***

***Техносферная безопасность***

код

наименование направления

Программа

***Пожарная безопасность***

Форма обучения

***Заочная***

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

Разработчик (составитель)

***к.п.н., доцент***

***Файзуллина Н. Р.***

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2022

<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>7</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>	<b>8</b>
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	8
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>
ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	ОПК-3.1. Применяет научные и организационные основы безопасности производственных процессов и устойчивости производств в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся должен: применять научные и организационные основы безопасности производственных процессов и устойчивости производств в чрезвычайных ситуациях
	ОПК-3.2. Учитывает на практике действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности	Обучающийся должен: учитывать на практике действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности
	ОПК-3.3. Анализирует систему управления безопасностью в техносфере с учетом государственных требований	Обучающийся должен: анализирует систему управления безопасностью в техносфере с учетом государственных требований.

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

Цели изучения дисциплины:

- формирование системы знаний опасных факторов пожара как фундаментальной базы для подготовки специалиста в области пожарной безопасности;
- формирование умений прогнозирования критических ситуаций, возникающих при пожаре, и использование этой информации для профилактики пожаров, а также обеспечения безопасности людей;
- формирование навыков составления математических моделей развития пожара в процессе анализа проблемных ситуаций, возникающих при расследовании пожара, причин пожара, условий его возникновения и развития.

Учебная дисциплина «Прогнозирование опасных факторов пожара» является составляющей учебного плана направления 20. 03. 01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата) и основывается на знаниях, полученных студентами при изучении высшей математики, информатики, физики, химии, термодинамики, теплотехники, гидрогазодинамики, теории горения и взрыва.

Дисциплина изучается в обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9, 10 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	8
практических (семинарских)	12
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	3,8
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	84

Формы контроля	Семестры
зачет	10

**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	
2.1	Интегральная математическая модель пожара в помещении	1	2	0	10
<b>2</b>	<b>Моделирование пожара в помещении</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>60</b>
2.2	Зонная математическая модель пожара	1	2	0	10
1.2	Физические закономерности распространения пламени	1	2	0	10
1.1	Исходные понятия и общие сведения о методах прогнозирования опасных факторов пожара в помещениях	1	2	0	14
<b>1</b>	<b>Введение в дисциплину</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>24</b>
2.3	Дифференциальная (полевая) математическая модель пожара	2	2	0	20
2.4	Моделирование аварийных ситуаций с горючими жидкостями, газами, опасными веществами	2	2	0	20
	<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>84</b>

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

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2.1	Интегральная математическая модель пожара в помещении	Методы математического моделирования динамики ОФП, их основные особенности. Состав и структура математических моделей пожара в помещениях. Основные понятия интегральной математической модели пожара. Допущения и упрощения, используемые в интегральной модели. Основные уравнения интегральной математической модели пожара. Область применения интегральной математической модели пожара.
<b>2</b>	<b>Моделирование пожара в помещении</b>	
2.2	Зонная математическая модель пожара	Основные уравнения зонной математической модели пожара. Дополнительные уравнения зонной модели пожара. Область применения зонной модели пожара
1.2	Физические закономерности распространения пламени	Описание процесса распространения пламени по ТГМ. Факторы, влияющие на скорость распространения пламени. Особенности и динамика развития внутренних пожаров.
1.1	Исходные понятия и общие сведения о методах прогнозирования опасных факторов пожара в помещениях	Прогнозирование динамики опасных факторов пожара (ОФП) в расчетах пожарного риска. Основные нормативные документы по тематике прогнозирования ОФП. Опасные факторы пожара. Характеристики опасных факторов пожара. Предельно допустимые значения опасных факторов пожара. Критическая продолжительность пожара. Уровень рабочей зоны.
<b>1</b>	<b>Введение в дисциплину</b>	
2.3	Дифференциальная (полевая) математическая модель пожара	Допущения и упрощения дифференциальной математической модели пожара. Основные уравнения дифференциальной модели пожара. Дополнительные соотношения дифференциальной модели пожара. Область применения дифференциальной модели пожара. Примеры компьютерных программ на основе полевой модели пожара.
2.4	Моделирование аварийных ситуаций с горючими жидкостями, газами, опасными веществами	Основные положения термодинамического моделирования равновесного состояния высокотемпературных систем. Методика термодинамического моделирования. Базы данных термодинамических функций индивидуальных веществ, используемые в расчетах ТДМ. Компьютерные программы, реализующие алгоритм ТДМ. Примеры использования термодинамического моделирования для оценки условий возникновения опасных ситуаций на пожарах. Область применения термодинамического моделирования.

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2.1	Интегральная математическая модель пожара в помещении	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Газообмен горящего помещения с окружающей средой.</li> <li>2. Расчет радиационного теплообмена.</li> <li>3. Расчет нагрева конструкций.</li> <li>4. Расчет скорости выгорания твердой горючей нагрузки. Режимы горения.</li> <li>5. Распределение величин ОФП по высоте помещения.</li> <li>6. Численная реализация расчета динамики ОФП.</li> <li>7. Расчет параметров пожара с использованием интегральной модели.</li> </ol>
<b>2</b>	<b>Моделирование пожара в помещении</b>	
2.2	Зонная математическая модель пожара	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет параметров пожара с использованием зонной модели.</li> <li>2. Примеры программ на основе зонной модели.</li> <li>3. Расчет ОФП на основе зонной математической модели пожара в помещении</li> <li>4. Прогнозирование ОФП на основе зонной математической модели пожара.</li> <li>5. Моделирование динамики ОФП в программе, реализующей зонную математическую модель пожара</li> </ol>
1.2	Физические закономерности распространения пламени	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Описание процесса распространения пламени по ТГМ.</li> <li>2. Факторы, влияющие на скорость распространения пламени.</li> <li>3. Особенности и динамика развития внутренних пожаров.</li> <li>4. Массо- и теплообмен. Конвекция. Теплопередача. Излучение.</li> <li>5. Понятие и виды пожарной нагрузки.</li> <li>6. Параметры пожара.</li> </ol>
1.1	Исходные понятия и общие сведения о методах прогнозирования опасных факторов пожара в помещениях	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные расчетные величины индивидуального пожарного риска.</li> <li>2. Порядок проведения расчета индивидуального пожарного риска.</li> <li>3. Примеры расчета пожарного риска в зданиях различных классов функциональной пожарной опасности.</li> </ol>
<b>1</b>	<b>Введение в дисциплину</b>	
2.3	Дифференциальная (полевая) математическая модель пожара	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прогнозирование ОФП на основе полевой математической модели пожара.</li> <li>2. Моделирование динамики ОФП в программе, реализующей полевую математическую модель пожара.</li> <li>3. Порядок разработки дополнительных противопожарных мероприятий при определении расчетной величины индивидуального пожарного</li> </ol>

		риска.
2.4	Моделирование аварийных ситуаций с горючими жидкостями, газами, опасными веществами	1. Моделирование аварийных ситуаций для установок с горючими жидкостями и газами. 2. Моделирование аварийных ситуаций с выбросом в атмосферу опасных веществ.

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

Самостоятельная работа студентов является важнейшим компонентом образовательного процесса, формирующим личность студента, его мировоззрение и культуру безопасности, развивающим его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня. Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение учебного материала по дисциплине и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, а также выработку навыков самостоятельного активного приобретения дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

Вопросы для самостоятельной проработки

1. Общие понятия и сведения об опасных факторах пожара.
2. Повышенная температура.
3. Недостаток кислорода.
4. Обрушение конструкций.
5. Выделение токсичных газообразных продуктов пиролиза.
6. Дымообразование.
7. Общие сведения о методах прогнозирования ОФП.
8. Опасные факторы пожара, формирующиеся на начальном этапе развития пожара в закрытом помещении.
9. Режимы горения. Режим полностью развившегося пожара и температуры, при этом достигаемые.
10. Явление полного охвата помещения пламенем. Общая вспышка.
11. Выброс пламени из горящего помещения.
12. Распространение пожара из помещения.
13. Расчет опасных факторов пожара, формирующихся на начальной стадии развития пожара в помещении с малой проемностью.
14. Расчет опасных факторов пожара на основе интегральной математической модели пожара в помещении.

Учебно- методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

1. Кошмаров Ю.А., Пузач С.В., Андреев В.В. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: учебное пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2012. – 126 с. (15 экземпляров)
2. Прогнозирование опасных факторов пожара [Электронный ресурс]: курс лекций/ — Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 100 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55022>.— ЭБС «IPRbooks»(дата обращения 01.06.2021г)

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

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

#### **Основная учебная литература:**

1. Пучков В.А., Артамонов В.С., Дагиров Ш.Ш. и др. Пожарная безопасность: учебник: в 2 ч., ч.І. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. – 476 с. (15 экземпляров)
2. Пучков В.А., Артамонов В.С., Дагиров Ш.Ш. и др. Пожарная безопасность: учебник в 2 ч., ч.ІІ. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. – 418 с. (15 экземпляров)
3. Кошмаров Ю.А., Пузач С.В., Андреев В.В. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: учебное пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2012. – 126 с. (15 экземпляров)

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

1. Андросов А.С., Салеев Е.П. Примеры и задачи по курсу «Теория горения и взрыва»: Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2008. – 80 с. (15 экземпляров)
2. Андросов А.С., Бегишев И.Р., Салеев Е.П. Теория горения и взрыва: Учебник. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2015. – 248 с. (15 экземпляров)

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

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
-------	-----------------------------------------------