

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

**УТВЕРЖДЕНО**

решением Ученого совета инженерно-физического  
факультета высоких технологий  
от «17» мая 2022 г., протокол №11

Председатель \_\_\_\_\_ /В.В.Рыбин/  
(подпись)

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	«Физико-химические основы развития и тушения пожаров»
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Техносферной безопасности (ТБ)
Курс	3

Направление (специальность): **20.03.01 «Техносферная безопасность»** (бакалавриат)  
(код направления (специальности), полное наименование)  
Профиль: «Пожарная безопасность».

Форма обучения: **очно-заочная**

(очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются))

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «01» сентября 2022г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №\_от\_20\_г.  
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №\_от\_20\_г.  
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №\_от\_20\_г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Буреев Е.И.	ТБ	Старший преподаватель

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой ТБ**



/В.В.Варнаков/  
(ФИО)

(подпись)  
«27» апреля 2022 г.

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

### Цели освоения дисциплины:

- приобрести прочные знания по физико-химическим основам развития и тушения пожаров различных горючих материалов.

### Задачи освоения дисциплины:

- изучить теоретические основы процесса горения газов, жидкостей и твердых горючих материалов;
- изучить параметры и энергетику развития пожаров;
- изучить теоретические основы организации тушения пожара;
- освоить практические навыки выбора и применения различных огнетушащих средств.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» относится к вариативной части. Данная дисциплина является одной из профилирующих дисциплин в системе подготовки бакалавра по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Дисциплина читается в 8-ом семестре 4-ого курса студентам очно-заочной формы обучения и базируется на следующих предшествующих учебных дисциплинах:

- Иностранный язык
- История
- Философия
- Безопасность жизнедеятельности
- Психология и педагогика
- Русский язык и культура речи
- Основы предпринимательского права
- Физическая культура и спорт
- Технологии и продукты цифровой экономики
- Основы программирования на Python
- Введение в специальности научно-образовательного кластера
- Основы проектного управления
- основы научных исследований
- Инновационная экономика и технологическое предпринимательство
- Университетский курс
- Предпрофессиональный электив. Медицинская подготовка
- Математический анализ
- Аналитическая геометрия и линейная алгебра
- Информатика
- Физика
- Химия
- Теория вероятностей и математическая статистика
- Дифференциальные уравнения и дискретная математика
- Экология
- Начертательная геометрия
- Инженерная графика
- Материаловедение
- Метрология, стандартизация и сертификация
- Механика
- Электротехника и электроника
- Медико-биологические основы БЖД
- Надежность технических систем и техногенный риск
- Психологическая подготовка к ЧС
- Физиология человека

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

- Профессиональный электив. Радиационная и химическая защита
- Профессиональный электив. Основы теории транспортных средств
- Профессиональный электив. Средства и способы радиационной и химической защиты
- Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре
- Прогнозирование опасных факторов пожара
- Пожарная тактика
- Пожарная безопасность технологических процессов
- Газодинамика
- Пожарная техника
- История пожарной охраны
- Начальная профессиональная подготовка пожарного и спасателя
- Автоматические приборы для обеспечения пожарной безопасности объектов
- Медицина катастроф
- Медицинская подготовка спасательных формирований
- Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
- Проектная деятельность
- Ознакомительная практика
- практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
- Оценка рисков аварийных ситуаций на промышленных объектах
- Разработка мероприятий по предотвращению ЧС на промышленных объектах

а также при прохождении учебной практики.

Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции:

- способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;
- способность работать самостоятельно;
- способность принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива;
- способность ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты человека от опасностей техногенного характера.

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих специальных дисциплин:

- Ноксология
- Надзор и контроль в сфере безопасности
- Расследование пожаров
- Теория горения и взрыва
- Правовые основы гражданской защиты
- Экономика пожарной безопасности
- Пожарная безопасность в строительстве
- Огнестойкость строительных конструкций
- Преддипломная практика
- подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
- Подготовка и сдача государственного экзамена

а также для прохождения учебной, производственной и преддипломной практик, государственной итоговой аттестации.

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОПОП**

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- Способен обеспечивать снижение уровни профессиональных рисков с учетом условий труда (**ПК-4**);

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
<b>ПК-4</b> Способен обеспечивать снижение уровни профессиональных рисков с учетом условий труда	<b>Знать:</b> методы и порядок оценки опасностей и профессиональных рисков работников; <b>Уметь:</b> формировать требования к средствам индивидуальной защиты и средствам коллективной защиты с учетом условий труда на рабочих местах, оценивать их характеристики, а также соответствие нормативным требованиям; <b>Владеть:</b> методикой разработки планов (программ) мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда, улучшению условий и охраны труда, управлению профессиональными рисками.

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 4 ЗЕ.

4.2 Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения – <u>очно-заочная</u> )	
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам 8
Контактная работа обучающихся с преподавателем	32	32
Аудиторные занятия:		
• лекции	16/16*	16/16*
• практические и семинарские занятия	16/16*	16/16*
• лабораторные работы (лабораторный практикум)	-	-
Самостоятельная работа	76	76
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы	тестирование, устный опрос, коллоквиум 36	тестирование, устный опрос, коллоквиум 36
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации ( <u>экзамен</u> , зачет)	-	-
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144/32*</b>	<b>144/32*</b>

\* количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения

4.3 Содержание дисциплины (модуля.) Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Форма обучения \_\_\_\_\_ очно-заочная \_\_\_\_\_

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Открытые пожары</b>							
Тема 1. Физика и химия процессов горения.	12	2	2	-		8	тестирование, устный опрос, коллоквиум 4
Тема 2. Пожары газовых фонтанов.	12	2	2	-		8	тестирование, устный опрос, коллоквиум 4
Тема 3 Пожары жидкостей в резервуарах.	12	2	2	-		8	тестирование, устный опрос, коллоквиум 4
Тема 4. Открытые пожары твердых веществ и материалов	12	2	2	-		8	тестирование, устный опрос, коллоквиум 4
<b>Раздел 2. Внутренние пожары</b>							
Тема 5. Динамика внутренних пожаров	12	2	2	-		8	тестирование, устный опрос, коллоквиум 4
Тема 6. Тепло-и газообмен на внутренних	12	2	2	-		8	тестирование, устный опрос,

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет				Форма			
Ф-Рабочая программа по дисциплине							
пожарах							КОЛЛОКВИУ М 4
<b>Раздел 3. Теория прекращения горения</b>							
Тема 7. Предельные явления в горении и тепловая теория прекращения горения	14	2	2	-		10	тестирование, устный опрос, коллоквиу М 4
Тема 8. Огнетушащие вещества: природа, состав, области применения, механизм огнетушащего действия	10	1	1	-		8	тестирование, устный опрос, коллоквиу М 4
Тема 9. Параметры прекращения горения	12	1	1	-		10	тестирование, устный опрос, коллоквиу М 4
Экзамен	36						36
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>		<b>72</b>	<b>36</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. Открытые пожары

#### Тема 1. Физика и химия процессов горения

Определение пожара как физического явления. Основные термины и определения. Диффузионное горение. Гомогенное и гетерогенное горение. Условия протекания реакции горения. Химическая реакция горения. Продукты горения. Основные параметры горения. Зоны горения.

#### Тема 2. Пожары газовых фонтанов.

Теория горения. Условия смесеобразования газов. Параметры воспламенения и горения углеводородных газов. Реакция горения углеводородов ( $C_nH_m$ ) в воздухе. Факел газового пламени. Условия возникновения и развития процесса горения. Факторы возникновения горения и развития процессов горения, возгорания и самовозгорания. Особенности горения газовых фонтанов. Расчеты параметров горения газовых фонтанов.

#### Тема 3. Пожары жидкостей в резервуарах.

Физико-химические свойства легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Параметры воспламенения и горения горючих жидкостей. Температура вспышки и воспламенения горючих жидкостей. Особенности горения жидкостей в резервуарах. Расчеты параметров горения горючих жидкостей.

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

#### **Тема 4.** Открытые пожары твердых веществ и материалов.

Физико-химические свойства твердых горючих материалов. Гомогенное и гетерогенное горение. Расчет количественных значений критерия самовоспламенения по методикам О.М.Тодеса и Д.А.Франка-Каменецкого. Особенности горения твердых горючих материалов в зависимости от пространственного положения, толщины образца, скорости ветра и других факторов. Расчеты параметров горения твердых горючих материалов. Особенности лесных, степных пожаров.

#### **Раздел 2.** Внутренние пожары.

##### **Тема 5.** Динамика внутренних пожаров.

Основные процессы и явления на внутренних пожарах. Основные параметры внутреннего пожара. Динамика развития внутренних пожаров. Опасные факторы пожара. Основные стадии внутреннего пожара. Методы определения основных параметров пожара. Расчет площади внутреннего пожара. Особенности горения при пожарах в помещениях с закрытыми проемами.

##### **Тема 6.** Тепло- и газообмен на внутренних пожарах.

Механизм и параметры газообмена при пожаре в помещении. Фактическая и требуемая интенсивности газообмена, коэффициент избытка воздуха на внутреннем пожаре. Экспериментальные и расчетные методы оценки параметров газообмена. Тепловой баланс внутреннего пожара. Основные его составляющие. Пожары, регулируемые пожарной нагрузкой и пожары, регулируемые вентиляцией. Параметр вентиляции, анализ его влияния на динамику пожара. Высокотемпературный и низкотемпературный режимы пожаров.

#### **Раздел 3.** Теория прекращения горения.

##### **Тема 7.** Предельные явления в горении и тепловая теория прекращения горения.

Предельная скорость распространения пламени, минимальная скорость выгорания, минимальная температура горения. Тепловая теория прекращения горения. Температура потухания и пути и методы ее достижения: снижение интенсивности тепловыделения в зоне реакции, повышение интенсивности теплоотвода из зоны реакции. Способы прекращения горения на пожаре в зависимости от вида горючего материала и режима горения. Понижение температуры в зоне горения. Повышение интенсивности теплоотвода из зоны горения введением теплоемких компонентов, уменьшением объема зоны горения и увеличением площади теплообмена. Физико-механические способы тушения пламени.

**Тема 8.** Огнетушащие вещества: природа, состав, области применения, механизм огнетушащего действия. Анализ механизма действия негорючих газов и химически активных ингибиторов в зоне горения с позиций тепловой теории прекращения горения. Механизм действия пен при тушении пожаров. Механизм разрушения пены в процессе тушения пожаров.

Анализ механизма действия воды и порошков на процесс горения при подаче их на поверхность горючего материала и в зону горения с позиций тепловой теории прекращения горения. Огнетушащие вещества, их свойства, область применения, эксплуатационные особенности. Классификация огнетушащих веществ по механизму действия на процесс горения. Требования, предъявляемые к огнетушащим средствам. Негорючие газы. Химически активные ингибиторы. Пены. Виды пен и способы их получения. Основные параметры. Пенообразователи и их свойства. Вода. Основные физико-химические свойства воды как огнетушащего средства.

Огнетушащие порошки. Виды и рецептура огнетушащих порошков.

Комбинированные огнетушащие средства.

##### **Тема 9.** Параметры прекращения горения.

Основные параметры прекращения горения на пожарах: интенсивность подачи, удельный расход огнетушащего вещества, показатель эффективности тушения. Расчет

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

теоретических удельных расходов, интенсивности подачи и других параметров тушения газовых фонтанов, горючих жидкостей, твердых материалов водой и негорючими газами. Коэффициент использования огнетушащих средств и методы его повышения.

Принципы разработки комбинированных способов тушения, их использование в практике пожаротушения.

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

### Раздел 1. Открытые пожары.

#### Тема 1. Физика и химия процессов горения

Форма проведения – семинар, дискуссия.

#### Вопросы для дискуссии:

1. Понятие «Пожара» как физического явления.
2. Структура диффузионного факела пламени.
3. Гомогенное и гетерогенное горение.
4. Химическая реакция горения.
5. Зоны горения
6. Основные термины и определения

#### Тема 2. Пожары газовых фонтанов.

Форма проведения – семинар, дискуссия.

#### Вопросы для дискуссии:

1. Понятие «Пожара» как физического явления. Структура диффузионного факела пламени газов. Реакция горения углеводородов ( $C_nH_m$ ) в воздухе.
2. Параметры воспламенения и горения углеводородных газов. Общая характеристика горения газовых фонтанов.
3. Параметры горения газовых фонтанов.

#### Тема 3. Пожары жидкостей в резервуарах.

Форма проведения – семинар, дискуссия.

#### Вопросы для дискуссии:

1. Характеристика легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Горение горючих жидкостей в резервуарах.
2. Общая характеристика горения нефтяных фонтанов.
3. Температура вспышки и воспламенения горючих жидкостей. Линейная скорость распространения пламени различных жидкостей.
4. Структура диффузионного факела пламени горения жидкостей.
5. Расчеты параметров горения горючих жидкостей.

#### Тема 4. Открытые пожары твердых веществ и материалов.

Форма проведения – семинар, дискуссия.

#### Вопросы для дискуссии:

1. Расчет количественных значений критерия самовоспламенения по методикам О.М. Годеса и Д.А. Франка-Каменецкого.
2. Температура самовоспламенения, теплота сгорания различных ТГМ.
3. Гомогенное и гетерогенное горение.
4. Особенности горения ТГМ.
5. Особенности лесных, степных и торфяных пожаров.
6. Линейная скорость распространения пламени и массовая скорость сгорания различных ТГМ.
7. Расчеты параметров горения твердых горючих материалов.

### Раздел 2. Внутренние пожары.

#### Тема 5. Динамика внутренних пожаров.

Форма проведения – семинар, дискуссия.

#### Вопросы для дискуссии:

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

1. Основные процессы и явления на внутренних пожарах.
2. Основные параметры внутреннего пожара.
3. Динамика развития внутренних пожаров.
4. Основные стадии внутреннего пожара.
5. Расчет площади внутреннего пожара.
6. Особенности горения при пожарах в помещениях с закрытыми проемами.

**Тема 6.** Тепло- и газообмен на внутренних пожарах.

Форма проведения – семинар, дискуссия.

**Вопросы для дискуссии:**

1. Механизм и параметры газообмена при пожаре в помещении.
2. Фактическая и требуемая интенсивности газообмена, коэффициент избытка воздуха на внутреннем пожаре.
3. Экспериментальные и расчетные методы оценки параметров газообмена.
4. Тепловой баланс внутреннего пожара.
5. Параметр вентиляции, анализ его влияния на динамику пожара.
6. Высокотемпературный и низкотемпературный режимы внутренних пожаров.

**Раздел 3.** Теория прекращения горения.

**Тема 7.** Предельные явления в горении и тепловая теория прекращения горения.

Форма проведения – семинар, дискуссия.

**Вопросы для дискуссии:**

1. Тепловая теория прекращения горения.
2. Предельные явления в процессе горения.
3. Температура потухания и пути достижения.
4. Физико-химические основы прекращения горения.
5. Способы прекращения горения на пожаре в зависимости от вида горючего материала и режима горения.
6. Повышение интенсивности теплоотвода из зоны реакции.
7. Пути понижения температуры в зоне горения.
8. Физико-механические способы тушения пламени.

**Тема 8.** Огнетушащие вещества: природа, состав, области применения, механизм огнетушащего действия.

Форма проведения – семинар, дискуссия.

**Вопросы для дискуссии:**

1. Огнетушащие вещества, их свойства, область применения, эксплуатационные особенности
2. Классификация огнетушащих веществ по механизму действия на процесс горения.
3. Характеристика негорючих газов, применяемых для тушения пожаров.
4. Химически активные ингибиторы.
5. Пены. Пенообразователи и их свойства.
6. Механизм разрушения пены в процессе тушения пожаров
7. Основные физико-химические свойства воды как огнетушащего средства.
8. Характеристика огнетушащих порошков.
9. Аэрозольобразующие составы. Механизм огнетушащего действия.
10. Комбинированные огнетушащие средства.

**Тема 9.** Параметры прекращения горения.

Форма проведения – семинар, дискуссия.

**Вопросы для дискуссии:**

1. Основные параметры прекращения горения на пожарах.
2. Интенсивность подачи, расход огнетушащих веществ.
3. Коэффициент использования огнетушащих средств и методы его повышения.
4. Принципы разработки комбинированных способов тушения, их использование в практике

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

пожаротушения.

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

### Темы для коллоквиума:

1. Назовите основные физико-химические явления при пожарах
2. Механизм формирования опасных факторов пожара
3. Назовите основные динамические характеристики пожаров газовых фонтанов
4. Назовите основные динамические характеристики пожаров резервуаров
5. Какими показателями характеризуется динамика открытых пожаров твердых веществ и материалов?
6. Особенности пожаров на складах лесоматериалов
7. Особенности лесных пожаров
8. Особенности торфяных пожаров
9. Особенности степных пожаров
10. Какими показателями характеризуется динамика внутренних пожаров?
11. Теплообмен при внутренних пожарах
12. Газообмен при внутренних пожарах
13. Опишите характерные схемы развития пожаров в зданиях различной планировки
14. Как определяется положение нейтральной зоны при внутренних пожарах?
15. Тепловая теория прекращения горения
16. Классификация способов прекращения горения на пожаре
17. Основные способы подачи огнетушащих средств
18. Необходимое условие для прекращения горения газов
19. Необходимое условие для прекращения горения горючих жидкостей
20. Необходимое условие для прекращения горения ТГМ
21. Классификация огнетушащих веществ
- 101
22. Вода как огнетушащее средство
23. Нейтральные газы в пожаротушении
24. Химически активные ингибиторы
25. Основные параметры и виды пен. Область применения
26. Порошковые огнетушащие средства
27. Аэрозольобразующие составы
28. Основные параметры прекращения горения на пожарах
29. Расчет основных параметров прекращения горения при тушении пожаров водой
30. Расчет основных параметров прекращения горения при тушении пожаров газовыми огнетушащими составами
31. Расчет основных параметров прекращения горения при тушении пенами
32. Расчет основных параметров прекращения горения при тушении порошковыми составами
33. Расчет основных параметров прекращения горения при тушении ТГМ
34. Расчет основных параметров прекращения горения при тушении горючих жидкостей
35. Принципы оптимизации основных параметров прекращения горения

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Понятие «Пожара» как физического явления.
2. Физика и химия процессов горения.
3. Структура диффузионного факела пламени.
4. Линейная скорость распространения пламени горючих газов.
5. Линейная скорость распространения горючих газов.
6. Температура вспышки различных материалов.
7. Температура вспышки и воспламенения горючих жидкостей.

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

8. Температура вспышки и воспламенения горючих газов.
9. Температура вспышки и воспламенения древесины.
10. Температура самовоспламенения жидкости.
11. Уравнение химической реакции горения метана в воздухе.
12. Характеристика легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.
13. Теплота сгорания материала.
14. Характеристика массовой скорости выгорания различных веществ.
15. Характеристика массовой скорости выгорания горючих жидкостей.
16. Особенности определения массовой скорости горения ТГМ.
17. Общая характеристика горения газовых фонтанов.
18. Горение горючих жидкостей в резервуарах.
19. Особенности горения твердых горючих материалов вне помещения.
20. Особенности горения ТГМ при пожарах в помещениях с закрытыми (малыми) проемами.
21. Зависимость горения ТГМ от количества проемов при пожарах в помещениях.
22. Динамика горения ТГМ внутри помещения.
23. Особенности горения горючих газов.
24. Характеристика теплоты сгорания различных материалов.
25. Основные параметры пожара.
26. Характеристика основных зон пожара.
27. Основы расчета тепловой энергии пожара.
28. Определение времени продолжительности пожара.
29. Определение горения как физического явления.
30. Характеристика и определение пожарной нагрузки объектов.
31. Гомогенное и гетерогенное горение.
32. Особенности пожаров газонефтяных и нефтяных фонтанов.
33. Особенности лесных пожаров.
34. Характеристика торфяных и степных пожаров.
35. Динамика внутренних пожаров.
36. Определение площади горения пожаров.
37. Особенности газообмена внутренних пожаров.
38. Особенности теплового баланса на внутренних пожарах.
39. Особенности горения при пожарах в помещениях с закрытыми проемами.
40. Тепловая теория прекращения горения.
41. Физико-химические основы прекращения горения.
42. Физико-химические механизмы прекращения горения.
43. Пути понижения температуры в зоне горения.
44. Особенности понижения температуры в зоне горения при тушении водой. ,
45. Физико-механические способы тушения пламени.
46. Характеристика негорючих газов, применяемых для тушения пожаров.
47. Химически активные ингибиторы.
48. Пены. Пенообразователи и их свойства.
49. Особенности применения пены для тушения пожаров.
50. Состав, структура и основные свойства воздушно-механической пены.
51. Механизм тушения пожаров пеной.
52. Механизм тушения пожаров водой.
53. Механизм тушения пожаров огнетушащими порошками.
54. Основные физико-химические свойства воды, как огнетушащего средства.
55. Характеристика и принцип действия огнетушащих порошков.
56. Аэрозолеобразующие составы. Механизм огнетушащего действия.
57. Комбинированные огнетушащие средства.

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

58. Основные параметры прекращения горения на пожарах.

59. Коэффициент использования огнетушащих средств и методы его повышения

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения очно-заочная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы ( <i>проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.</i> )	Объем в часах	Форма контроля ( <i>проверка решения задач, реферата и др.</i> )
Тема 1. Физика и химия процессов горения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	8	тестирование, устный опрос, коллоквиум
Тема 2. Пожары газовых фонтанов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	8	тестирование, устный опрос, коллоквиум
Тема 3. Пожары жидкостей в резервуарах.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	8	тестирование, устный опрос, коллоквиум
Тема 4. Открытые пожары твердых веществ и материалов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	8	тестирование, устный опрос, коллоквиум
Тема 5. Динамика внутренних пожаров	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> </ul>	8	тестирование, устный опрос, коллоквиум

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет		Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>		
Тема 6. Тепло-и газообмен на внутренних пожарах	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	8	тестирование, устный опрос, коллоквиум
Тема 7. Пределные явления в горении и тепловая теория прекращения горения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	10	тестирование, устный опрос, коллоквиум
Тема 8. Огнетушащие вещества: природа, состав, области применения, механизм огнетушащего действия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	8	тестирование, устный опрос, коллоквиум
Тема 9. Параметры прекращения горения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	10	тестирование, устный опрос, коллоквиум

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**а) Список рекомендуемой литературы**

**основная:**

1. Рашоян, И. И. Физико-химические основы развития и тушения пожара : учебное пособие / И. И. Рашоян. — Тольятти : ТГУ, 2013. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139629>
2. Беляков, Г. И. Пожарная безопасность : учебное пособие для вузов / Г. И. Беляков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09831-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490053>
3. Керученко, Л. С. Теория горения и взрыва : учебное пособие / Л. С. Керученко, М. С. Чекусов. — Омск : Омский ГАУ, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-89764-709-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105587>

**дополнительная:**

1. Абдурагимов, И. М. Сборник статей по физике и химии горения и взрыва / Абдурагимов И. М. - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 159 с. - ISBN 978-5-7038-3489-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703834893.html>
2. Германова, Т. В. Теория горения и взрыва : учебное пособие / Т. В. Германова. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2020. — 81 с. — ISBN 978-5-9961-2021-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115064.html>
3. Сазонов, В. Г. Основы теории горения и взрыва : учебное пособие / В. Г. Сазонов. — Москва : РУТ (МИИТ), 2012. — 168 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/188577>
4. Самойлов, Д. Б. СПРАВОЧНИК ИНЖЕНЕРА ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ / Самойлов Д. Б., Песикин А. Н., Снегирев Д. Г., Колпаков А. В., Моисеев Ю. Н., Сергеев Е. В., Самохвалов Ю. П., Наумов А. В. - Москва : Инфра-Инженерия, 2010. - 864 с. - ISBN 978-5-9729-0002-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972900022.html>
5. Ветошкин, А. Г. Основы пожарной безопасности. В 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 448 с. - ISBN 978-5-9729-0438-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL.: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972904389.html>  
Ветошкин, А. Г. Основы пожарной безопасности. В 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 312 с. - ISBN 978-5-9729-0439-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL.: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972904396.html>

**учебно-методическая:**

1. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» для направления 20.03.01 «Техносферная безопасность» всех форм обучения / Д. В. Варнаков; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/8859>

Согласовано:  
 Ведущий специалист ООП НБ УлГУ / Чамеева А.Ф. /  / 2022г.  
 (Должность работника научной библиотеки) (ФИО) (подпись) (дата)

**б) Программное обеспечение:** не предусмотрено.

**в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:**

**1. Электронно-библиотечные системы:**

а. **IPRbooks**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ группа компаний Ай Пи Эр

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

- Медиа. - Электрон. дан. - Саратов, [2022]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
- b. **ЮРАЙТ**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва, [2022]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.
- c. **Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2022]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.
- d. **Лань**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2022]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.
- e. **Znanium.com** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Знаниум. - Электрон. дан. – Москва, [2022]. - Режим доступа: <http://znanium.com>.
2. **КонсультантПлюс**[Электронный ресурс]: справочная правовая система/ Компания «Консультант Плюс». - Электрон. дан. - Москва: КонсультантПлюс, [2022].
3. **База данных периодических изданий** [Электронный ресурс]: электронные журналы/ ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2022]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.
4. **Национальная электронная библиотека** [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2022]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.
5. **Электронная библиотека диссертаций РГБ** [Электронный ресурс]: электронная библиотека/ ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2022]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.
6. **Федеральные информационно-образовательные порталы:**
- a. Информационная система **Единое окно доступа к образовательным ресурсам**. Режим доступа: <http://window.edu.ru>.
- b. Федеральный портал **Российское образование**. Режим доступа: <http://www.edu.ru>.
7. **Образовательные ресурсы УлГУ:**
- a. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>.
- b. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа: <http://edu.ulsu.ru>.
8. **Профессиональные информационные ресурсы:**
- 8.1. [Электронный ресурс]. URL: <http://fasie.ru> – сайт Фонда содействия развитию
- 8.2. [Электронный ресурс]. URL: <http://kremlin.ru/events/councils/by-council/6/53313>.
- 8.3. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.grandars.ru/student/marketing/novyy-produkt.html>
- 8.4. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mckinsey.com/business-functions/risk/our-insights/mckinsey-on-risk>. - McKinsey on Risk. Issue 1, 2016.
- 8.5. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pattern-cr.ru/>.
- 8.6. [Электронный ресурс]. URL: <https://fpi.gov.ru> – официальный сайт фонда содействия перспективных исследований
- 8.7.[Электронный ресурс]. URL: <https://habrahabr.ru/company/friifond/blog/293444/>. – ФРИИ Фонд «Идеальная презентация для стартапа».
- 8.8. [Электронный ресурс]. URL: <https://rusability.ru/internet-marketing/43-luchshih-sayta-dlya-marketologov/>.
- 8.9. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rvc.ru> – официальный сайт фонда Российской венчурной компании
- 8.7. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rvc.ru/eco/> - сайт о национальной технологической инициативе и технологическом развитии
- 8.8.[Электронный ресурс]. URL: [https://www.ted.com/talks/charles\\_leadbeater\\_on\\_innovation?language=ru](https://www.ted.com/talks/charles_leadbeater_on_innovation?language=ru). Чарльз Лидбитер об инновациях.
- 8.9. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/channel/UCp0z-UFvKUBfKtVNB1gyX7A>. Подборка видео с международного форума «Открытые инновации».
- 8.10.[Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=M9JHYTqcZng>. - Джебс. Империя соблазна / Фильм / HD
- 8.11. Блог про инновации. Режим доступа: <http://helpinn.ru/luchshiy-film-pro-innovatsii>.
- 8.12. Все о лицензиях. Режим доступа: <https://prava.expert/litsenzii/chto-eto-takoe.html>

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Согласовано:

*Зашкин ИИ*  
Должность сотрудника УИТиТ

*Ключков МВ*  
ФИО

*Т.В.В.*  
подпись

дата

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций и семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.

## 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ СОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик

*[Подпись]*  
подпись

*ст. преподаватель ИИТиТ Т.В. Вульфов Е.И.*  
должность

ФИО

25.04.2022