



**УТВЕРЖДЕНО**

решением Ученого совета  
ИФФВТ от 16 июня 2020г. Протокол  
№11/02-19-10

Председатель \_\_\_\_\_ (Хусаинов А.Ш.)  
(подпись, расшифровка подписи)



**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: «Защита в чрезвычайных ситуациях».

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «01» сентября 2020 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 30.08.2022 г.

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 выпускающей кафедрой

(Варнаков В.В. / Варнаков В.В. \_

\_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ ФИО  
«16» июня 2020 г.



## 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 5-ом семестре 3-ого курса студентам очной формы обучения и базируется на следующих предшествующих учебных дисциплинах:

- «Управление техносферной безопасностью»;
- «Надежность технических систем и техногенный риск»;

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:

- «Пожаровзрывозащита».

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

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-16- способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска	Знать: <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные положения тактики ведения аварийно-спасательных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• характеристики техногенных аварий и катастроф на радиационно и химически опасных объектах, поражающие факторы, закономерности их формирования и воздействия на население и природную среду;</li> <li>• основы нормирования радиационного, химического и биологического воздействия на человека и природную среду, допустимые уровни негативного воздействия и методы их определения;</li> <li>• основы выявления и оценки радиационной, химической и биологической обстановки;</li> <li>• порядок расчета доз облучения и зон химического заражения;</li> <li>• способы и средства защиты человека и окружающей среды от воздействия радиоактивных и химически опасных веществ;</li> <li>• технические средства индивидуальной и коллективной защиты и порядок их применения;</li> <li>• методику оценки радиационной, химической и биологической обстановки.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использованием средств радиационной и химической защиты при ликвидации чрезвычайных ситуаций;</li> <li>• применением способов и средств защиты человека и окружающей среды от воздействия радиоактивных и химически опасных веществ;</li> </ul> <p>системой и методами радиационной и химической защиты сил РСЧС и природной среды в чрезвычайных ситуациях</p>
<p>ПК-17- способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные положения тактики ведения аварийно-спасательных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций;</li> <li>• характеристики техногенных аварий и катастроф на радиационно и химически опасных объектах, поражающие факторы, закономерности их формирования и воздействия на население и природную среду;</li> <li>• основы нормирования радиационного, химического и биологического воздействия на человека и природную среду, допустимые уровни негативного</li> </ul>



	<p>воздействия и методы их определения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы выявления и оценки радиационной, химической и биологической обстановки;</li> <li>• порядок расчета доз облучения и зон химического заражения;</li> <li>• способы и средства защиты человека и окружающей среды от воздействия радиоактивных и химически опасных веществ;</li> <li>• технические средства индивидуальной и коллективной защиты и порядок их применения;</li> <li>• методику оценки радиационной, химической и биологической обстановки.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использованием средств радиационной и химической защиты при ликвидации чрезвычайных ситуаций;</li> <li>• применением способов и средств защиты человека и окружающей среды от воздействия радиоактивных и химически опасных веществ;</li> </ul> <p>системой и методами радиационной и химической защиты сил РСЧС и природной среды в чрезвычайных ситуациях</p>
<p>ПК –20–способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• физические основы процессов возникновения и распространения горения;</li> <li>• параметры, определяющие динамику пожара;</li> <li>• механизм формирования опасных факторов пожара;</li> <li>• теоретические основы прекращения горения;</li> <li>• особенности горения и взрыва газо- и пылевоздушных смесей;</li> <li>• параметры процесса прекращения горения на пожарах и принципы их оптимизации.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать оптимальные способы подачи огнетушащих веществ в зону горения;</li> <li>• прогнозировать опасность возникновения пожара или взрыва в различных сочетаниях в пространстве горючего, окислителя и источника воспламенения;</li> <li>• определять пожаровзрывоопасность газов, смесей газов, аэрозвесей, жидких и твердых веществ в реальных условиях;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять полученные знания в практической деятельности по организации защиты населения и территорий.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <p>использованием первичных средств пожаротушения при ликвидации чрезвычайных ситуаций.</p>
<p>ПК – 22 - способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• физические основы процессов возникновения и распространения горения;</li> <li>• параметры, определяющие динамику пожара;</li> <li>• механизм формирования опасных факторов пожара;</li> <li>• теоретические основы прекращения горения;</li> <li>• особенности горения и взрыва газо- и пылевоздушных смесей;</li> <li>• параметры процесса прекращения горения на пожарах и принципы их оптимизации.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать оптимальные способы подачи огнетушащих веществ в зону горения;</li> <li>• прогнозировать опасность возникновения пожара или взрыва в различных сочетаниях в пространстве горючего, окислителя и источника воспламенения;</li> <li>• определять пожаровзрывоопасность газов, смесей газов, аэрозвесей, жидких и твердых веществ в реальных условиях;</li> <li>• применять полученные знания в практической деятельности по организации защиты населения и территорий.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <p>использованием первичных средств пожаротушения при ликвидации чрезвычайных ситуаций.</p>
<p>ПК-23- способность применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные методы обработки измерительной информации и записи результатов измерений</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Находить результат измерений разного вида</li> </ul> <p>Владеть:</p> <p>навыками проведения прямых, косвенных, совместных и совокупных измерений</p>



#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 5 ЗЕ.

##### 4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		4	5	6
1	2	3	4	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	72	-	72	-
Аудиторные занятия:	72		72	
лекции	18		18	-
Семинары и практические занятия	54		54	-
Лабораторные работы, практикумы	-			
Самостоятельная работа	72		72	-
Форма текущего контроля и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, рефераты др. (не менее 2 видов)	-		-	-
Курсовая работа	-		-	
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	36 экзамен		36 экзамен	-
Всего часов по дисциплине	<b>180</b>		<b>180</b>	-

\*В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слэш указывается 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:

Форма обучения очная

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	
<b>Раздел 1. Открытые пожары</b>							
Тема 1. Физика и химия процессов горения.	16	2	6	-	2	8	-
Тема 2. Пожары газовых фонтанов.	16	2	6	-	2	8	-
Тема 3 Пожары жидкостей в резервуарах.	16	2	6	-	2	8	-
Тема 4. Открытые пожары твердых веществ и материалов	16	2	6	-	2	8	-
<b>Раздел 2. Внутренние пожары</b>							
Тема 5. Динамика внутренних пожаров	16	2	6	-	2	8	-
Тема 6. Тепло- и газообмен на внутренних пожарах	16	2	6	-	2	8	-
<b>Раздел 3. Теория прекращения горения</b>							
Тема 7. Предельные явления в горении и тепловая теория прекращения горения	16	2	6	-	2	8	-
Тема 8. Огнетушащие вещества: природа, состав, области применения, механизм огнетушащего действия	16	2	6	-	2	8	-
Тема 9. Параметры прекращения горения	16	2	6	-	2	8	-
Экзамен	36						36
Итого	180	18	54	-	18	72	36



## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 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.

#### 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 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

Вопросы к теме.

Понятие «Пожара» как физического явления.

Структура диффузионного факела пламени.

Гомогенное и гетерогенное горение.

Химическая реакция горения.

Зоны горения

Основные термины и определения

**Тема 2.** Пожары газовых фонтанов.

Вопросы к теме.

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

**Тема 3.** Пожары жидкостей в резервуарах.

Вопросы к теме.

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



6. Структура диффузионного факела пламени горения жидкостей.

7. Расчеты параметров горения горючих жидкостей.

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

Вопросы к теме.

1. Расчет количественных значений критерия самовоспламенения по методикам О.М.Тодеса 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.

Вопросы к теме.

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.

Вопросы к теме.

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.

Вопросы к теме.

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.

Вопросы к теме.

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. Аэрозолеобразующие составы. Механизм огнетушащего действия.
10. Комбинированные огнетушащие средства.

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

Вопросы к теме.

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 пожаротушения.

### **7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ**

Данный вид работы не предусмотрен УП.

### **8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ**

#### **Тематика рефератов:**

1. Определение зависимости между линейной скоростью распространения пламени и массовой скоростью сгорания ТГМ.
2. Определение времени горения различных жидкостей в зависимости от диаметра резервуара.
3. Организация тушения пожаров:
  - в резервуарах с нефтью, топочными мазутами
  - в резервуарах с бензином и дизельным топливом
  - в резервуарах со сжиженным газом.
4. Организация тушения пожаров на аэродромах.

### **9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (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.
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. Аэрозольобразующие составы. Механизм огнетушащего действия.
57. Комбинированные огнетушащие средства.
58. Основные параметры прекращения горения на пожарах.
59. Коэффициент использования огнетушащих средств и методы его повышения

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы ( <i>проработка учебного материала,</i>	Объем в часах	Форма контроля
-------------------------	---	---------------	----------------



	<i>решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)</i>		<i>(проверка решения задач, реферата и др.)</i>
Тема 1. Физика и химия процессов горения.	Проработка учебного материала	8	опрос
Тема 2. Пожары газовых фонтанов.	Проработка учебного материала	8	опрос
Тема 3 Пожары жидкостей в резервуарах.	Проработка учебного материала	8	опрос
Тема 4. Открытые пожары твердых веществ и материалов	реферат	8	Проверка реферата
Тема 5. Динамика внутренних пожаров	Проработка учебного материала	8	опрос
Тема 6. Тепло- и газообмен на внутренних пожарах	реферат	8	Проверка реферата
Тема 7. Предельные явления в горении и тепловая теория прекращения горения	Проработка учебного материала	8	опрос
Тема 8. Огнетушащие вещества: природа, состав, области применения, механизм огнетушащего действия	Проработка учебного материала	8	опрос
Тема 9. Параметры прекращения горения	Подготовка к сдаче экзамена/зачета	8	опрос

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ



## ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная:

1. Баратов А.Н. Горение-Пожар-Взрыв-Безопасность. М.:ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2003.
2. Андросов А.С., Елисеев М.А. Примеры и задачи по курсу "Теоретические основы процессов горения".- М.: Академия ГПС МВД России, 2000.
3. Бегишев И.Р., Бобков С.А., Исаева Л.К. Методические указания и контрольные задания по курсу "Теоретические основы процессов горения" для ФЗО.- М.: Академия ГПС МВД России, 2000.

#### дополнительная:

1. Драйздейл Д. Введение в динамику пожаров. - М.: Стройиздат, 1990.
2. Безродный И.Ф., Гилетич А.Н., Меркулов В.А. Тушение нефти и нефтепродуктов. Пособие. М.: ВНИИПО МВД России, 1996.
3. Краснянский М.Е. Огнетушащие и взрывоподавляющие порошки.- Донецк.: "Донбас",1990.
- 4.А.Н. Баратов. Пожарная безопасность. Взрывобезопасность. Справочник. М.Химия,1987.

Согласовано:

ГЛАВ. БИБЛИОТЕКАРЬ ГОЛОСОВА М.И. / М  
Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись

### б) Программное обеспечение: не предусмотрено.

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

1. [www.mchs.gov.ru](http://www.mchs.gov.ru)- официальный сайт МЧС России.
2. [www.scrf.gov.ru](http://www.scrf.gov.ru) - официальный сайт Совета безопасности России.
3. [www.safety.ru](http://www.safety.ru) - сайт ФГУП НТЦ «Промышленная безопасность».
4. [www.gosnadzor.ru](http://www.gosnadzor.ru)- официальный сайт Госгортехнадзора России.
5. Электронный каталог УлГУ.
6. Система ГАРАНТ [Электронный ресурс] : электронный периодический справочник / НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». - Электрон.дан. - М., [201-].
7. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система./Компания «Консультант Плюс» - Электрон.дан. - М. :КонсультантПлюс, [201-].

Согласовано:

зам. нач. УИТ / Ключкова А.В. / 09.06.2020г.  
Должность сотрудника УИТ ФИО ФИО подпись дата

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельных работ, 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. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса, размещенными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

### 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ 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

*ст. преподаватель наук Т.В. Бушнев Е.И.*  
должность

ФИО



## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/ п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/вы- пускающей кафедрой	Подпись	Дата
1	Внесение изменений в п.п. а) список рекомендуемой литературы в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» с оформлением приложения 1	Варнаков В.В.		30.08.2022





## 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. / *А.Ф.* / 2022.  
(Должность работника научной библиотеки) (ФИО) (подпись) (дата)

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

#### 1. Электронно-библиотечные системы:



- a. **IPRbooks**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ группа компаний Ай Пи Эр 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/novyuy-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>. - Дзобс. 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/что-это-такое.html>

Согласовано:

*Зам. зам. проректора*  
Должность сотрудника УИТиТ

*Ключкова М.А.*  
ФИО

*12.05.2021*  
подпись дата