

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт гражданской защиты
Кафедра пожарной безопасности

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
гражданской защиты

к.ю.н., доц В.Ю. Малкин

_____ 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине «Физико-химические основы развития и тушения пожаров»

По специальности: 20.05.01 «Пожарная безопасность»

Специализация: 20.05.01.01 «Пожарная безопасность»

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» (специализация: «Пожарная безопасность»). – 14 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020 № 679.

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент Филатьева Э.Н.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры пожарной безопасности «14» 04 2023 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой  А.В. Красногрудов

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института гражданской защиты «20» 04 2023г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической
Комиссии института

 Д.В. Михайлов

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины является:

знакомство студентов с физическими и химическими основами процессов тушения пожаров и прогнозирования их развития.

Задачи учебной дисциплины:

- научить студентов физико-химическим основам процессов возникновения, развития и прекращения горения газов, жидкостей и твердых горючих веществ;
- научить студентов механизму горения и роли поддерживающих факторов пожара;
- научить студентов классификации, механизму действия и способам применения огнетушащих средств с целью научно обоснованного проведения их выбора для тушения пожара;
- параметрам процесса прекращения горения на пожарах и принципы их оптимизации.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Курс входит в базовую часть математического и естественно-научного цикла дисциплин подготовки студентов по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность.

Дисциплина реализуется кафедрой пожарной безопасности.

Основывается на базе дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Химия», «Теория горения и взрыва».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Прогнозирование опасных факторов пожара», «Пожарная тактика».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» должны:

знать: физику и химию процессов горения и взрыва, опасные факторы пожара (ОФП), возникающие при тушении пожаров, требования по охране труда (ОТ).

уметь: применять огнетушащие и флегматизирующие составы, организовывать работу по тушению пожаров.

владеть: навыками исключения условий образования горючей среды; навыками защиты людей от опасных факторов пожара, специальной пожарной техникой и оборудованием, предназначенным для тушения пожаров.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (*в соответствии с ГОС ВО 20.05.01 Пожарная безопасность и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (ООП)*):

- способностью понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара (ПК-8);

- способностью организовывать тушение пожаров различными методами и способами, осуществлять аварийно-спасательные и другие неотложные работы при ликвидации последствий ЧС (ПК-17).

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	180 (5 зач. ед)	180 (5 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	85	16
в том числе:		
Лекции	34	6
Семинарские занятия	-	
Практические занятия	34	6
Лабораторные работы	17	4
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	95	164
Форма аттестации	6 семестр - экзамен	6 семестр – экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Пожар как комплекс физических и химических процессов и явлений.

Основные процессы, протекающие на пожаре. Зоны пожара. Основные параметры пожаров.

Тема 2. Пожары газовых фонтанов.

Виды фонтанов. Характеристики горения газовых фонтанов. Параметры газовых фонтанов. Оценка их значений.

Тема 3. Пожары резервуаров.

Возникновение и развитие пожара на резервуаре. Параметры пожара резервуара. Распределение температуры в жидкости по высоте резервуара. Вскипание и выброс жидкости при горении в резервуаре.

Тема 4. Открытые пожары твердых горючих материалов.

Классификация твердых горючих материалов. Общие закономерности воспламенения и горения твердых горючих материалов. Распространение пламени по поверхности твердых горючих материалов. Горение пылей. Пожары полигонов твердых бытовых отходов (свалок). Лесные пожары. Особенности горения лесных материалов. Тушение лесных пожаров. Последствия лесных пожаров.

Тема 5. Внутренние пожары.

Возникновение и развитие газообмена при пожаре, его основные параметры. Тепловой баланс помещения при пожаре. Режимы внутренних пожаров. Динамика внутренних пожаров.

Тема 6. Прекращение горения на пожаре.

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.

Тема 7. Огнетушащие вещества.

Газовые огнетушащие составы. Вода и водные растворы. Пены как огнетушащие вещества. Порошковые огнетушащие составы. Аэрозольобразующие огнетушащие составы.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем, часов	
		Очная форма	Заочная форма

1	Тема 1. Пожар как комплекс физических и химических процессов и явлений.	4	1
2	Тема 2. Пожары газовых фонтанов.	4	1
3	Тема 3. Пожары резервуаров.	4	-
4	Тема 4. Открытые пожары твердых горючих материалов.	4	1
5	Тема 5. Внутренние пожары.	4	1
6	Тема 6. Прекращение горения на пожаре.	6	1
7	Тема 7. Огнетушащие вещества.	8	1
Итого:		34	6

4.4. Лабораторные занятия

№ п/п	Название темы	Объем, часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Исследование динамики внутреннего пожара	2	
2	Математическое моделирование пожара в помещении	4	
3	Исследование свойств огнетушащих пен	4	2
4	Исследование процесса тушения пожаров нейтральными газами в модели закрытого помещения	4	
5	Исследование режимов горения.	3	2
Итого:		17	4

4.5. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем, часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Теплообмен на пожаре	2	
2	Расчёт параметров пожара	2	2
3	Расчёт площади пожара в условиях неограниченного газообмена	2	
4	Определение температурных условий теплового самовозгорания	4	
5	Расчёт температуры самовоспламенения	4	

6	Расчёт концентрационных пределов воспламенения	4	
7	Расчёт температуры вспышки и воспламенения индивидуальных жидких веществ	4	
8	Расчёт температурных пределов воспламенения индивидуальных жидких веществ	4	
9	Расчёт параметров горения газового фонтана	2	
10	Расчёт параметров газообмена на внутреннем пожаре	2	
11	Расчёт температуры потухания	2	2
12	Расчёт интенсивности подачи и расхода огнетушащих веществ	2	2
Итого:		34	6

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем, часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Пожар как комплекс физических и химических процессов и явлений.	Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю знаний и умений. Написание реферата.	12	22
2	Тема 2. Пожары газовых фонтанов.	Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю знаний и умений.	11	20
3	Тема 3. Пожары резервуаров.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным занятиям и оформление отчетов, текущему контролю знаний и умений.	16	30

		Написание реферата.		
4	Тема 4. Открытые пожары твердых горючих материалов.	Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю знаний и умений.	16	20
5	Тема 5. Внутренние пожары.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным занятиям и оформление отчетов, текущему контролю знаний и умений. Написание реферата.	12	24
6	Тема 6. Прекращение горения на пожаре.	Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю знаний и умений.	16	24
7	Тема 7. Огнетушащие вещества.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным занятиям и оформление отчетов, текущему контролю знаний и умений. Написание реферата.	12	24
Итого:			95	164

Примечание: в графе «Вид СРС» указываются конкретные виды СРС (подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, выполнение типового расчета, написание реферата, выполнение расчетно-графического или домашнего задания и т.п.), выполняемые студентом по каждому разделу дисциплины.

4.7. Курсовые работы/проекты. Выполнение курсовых проектов по учебному плану не предусмотрено.

5. Образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, необходимо использовать инновационные образовательные технологии при реализации различных видов аудиторной работы в сочетании с внеаудиторной. Используемые образовательные технологии и методы должны быть направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный во внутренней сети, или т.п.) при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении съёмочных работ на полигоне и камеральных работ в аудитории.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования;

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими практические и лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- доклады, сообщения, рефераты;
- контрольные работы.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.

хорошо	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Девислов В.А. Физико-химические основы развития и тушения пожара : учебное пособие / В.А. Девислов, Т.И. Дроздова, Г.В. Плотникова, А.П. Решетов ; под ред. В.А. Девисилова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 176 с. — (Высшее образование: Магистратура). — URL: <https://znanium.com/catalog/product/967452>.

2. Мочалова Т.А. Физико-химические основы горения: учебное пособие / Т.А. Мочалова, Д.В. Батов, А.В. Петров, Н.А. Таратанов. — Иваново: ООНИ ЭКО ИВИ ГПС МЧС России, 2014. — 170 с.).

3. Коробейникова Е.Г. Физико-химические основы развития и тушения пожаров: учебное пособие / Е.Г. Коробейникова, Д.Ф. Кожевин, Н.Ю. Кожевникова. — СПб : Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2019. — 176 с. — (Высшее образование: 20.05.01 – Пожарная безопасность, 40.05.03 – Судебная экспертиза, 20.03.01 – Техносферная безопасность).

4. Богданов, А. А. Лабораторный практикум по дисциплине «Физико-химические основы развития и тушения пожаров»: Учебное пособие / Богданов А.А., Трояк Е.Ю. - Железногорск:ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. - 65 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/912718>.

б) дополнительная литература:

1. Теория горения и взрыва / В.Р.Малинин, В.И.Климкин, С.В.Аникеев, А.А.Мельник и др.; Под ред. В.С.Артамонова.- СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2009
2. Расчетные методы оценки пожаровзрывоопасности горючих жидкостей: учебное пособие. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2010.
3. Физико-химические методы экспертного исследования: лабораторный практикум. – СПб. 2011.
4. Чешко И.Д. Анализ экспертных версий возникновения пожара. Книга 1. – СПб.: ООО «Типография», 2010. – 708 с.
5. Мельник А.А., Маскаева С.А., Техтереков С.А. Теория горения и взрыва. – СПб.: СПб университет ГПС МЧС России, 2014
6. Вогман Л.П. Теория горения и взрыва: учебник / Л.П. Вогман, Т.А. Мочалова, Н.А. Таранов. – М.: КУРС, 2020. – 224 с.
7. Киселев Я.С. Физические модели горения в системе пожарной безопасности: учебник. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2009
8. Прогнозирование опасных факторов пожара: учебное пособие / Ю.Д. Моторыгин и др. – СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2013.

в) интернет-ресурсы:

1. Центральная ведомственная электронная библиотека МЧС России – ELIB.MCHS.RU (ip-адрес: 10.46.0.45).
2. Электронная библиотечная система «Знаниум» (URL: www.znanium.com).
3. Электронные научные журналы и базы данных Сибирского федерального университета (URL: libproxu.bik.sfu-kras.ru).
4. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ». Раздел «Легендарные Книги» (URL: www.biblio-online.ru).
5. Национальная электронная библиотека «НЭБ» (URL: <https://нэб.рф>).
6. Информационная система «Единое окно» (URL: window.edu.ru).
7. Международный научно-образовательный сайт EqWorld (URL: eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm).
8. Электронная библиотека научных публикаций eLIBRARY.RU (URL: <https://elibrary.ru/>).
9. Информационно-правовая система «Консультант плюс» (URL: <http://www.consultant.ru/>).
10. Информационно-правовая система «Гарант» (URL: <https://www.garant.ru/>).
11. Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия (URL: <https://sibpsa.ru/personal/personal.php>).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1 Лекционные занятия:

использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

8.2 Практические занятия:

презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы),

8.3 Лабораторные занятия:

должны проводиться в лаборатории, оснащенной специализированной мебелью, техническими средствами обучения, лабораторным оборудованием, а также в помещениях, оснащенных персональными компьютерами, мультимедийным проектором, экраном.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)