



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП  
«Профилактика и тушение природных пожаров»

  
(подпись) Олишевский А.Т.  
« 08 » 06 20 16 г.  
(Ф.И.О. рук. ОП)

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
Безопасность в чрезвычайных ситуациях и  
защиты окружающей среды

  
(подпись) Петухов В.И.  
« 14 » 06 20 16 г.  
(Ф.И.О. зав. каф.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
Физико-химические основы развития и тушения пожаров  
**Специальность — 20.05.01 Пожарная безопасность**  
Специализация «Профилактика и тушение природных пожаров»  
**Форма подготовки очная**

курс 3 семестр 5  
лекции 18 час.  
практические занятия 18 час.  
лабораторные работы 18 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 18/пр.9/лаб.0 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.  
в том числе с использованием МАО 27 час.  
самостоятельная работа 54 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 0 час.  
контрольные работы 0  
курсовая работа/курсовой проект – не предусмотрен  
зачет 5 семестр  
экзамен – не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.08.2015 № 851

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры безопасности в чрезвычайных ситуациях и защиты окружающей среды, протокол от 14.06.2016 г. № 10.

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Петухов В.И.  
Составитель: доцент Олишевский А.Т.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.И Петухов  
(подпись)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.И Петухов  
(подпись)

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина предназначена для специалистов специальности **20.05.01** «Пожарная безопасность» специализация «Профилактика и тушение природных пожаров». Дисциплина «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» является дисциплиной базовой части Блока 1 Дисциплины (модули) (согласно учебному плану – Б1.Б.29). Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов, в том числе с использованием МАО 18 часов), практические занятия (18 часов, в том числе с использованием МАО 9 часов), лабораторные работы (18 часов), самостоятельная работа (54 часа). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5 семестре. Форма контроля – зачет.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: охватывает следующий круг вопросов: основы процессов горения на пожаре, структура диффузионных пламен газообразных, жидких и твердых горючих материалов, параметры и зоны пожара, энергетика пожаров, общие закономерности развития открытых пожаров, общие закономерности развития внутренних пожаров, физико-химические основы механизмов прекращения горения.

Предшествующие дисциплины, на основе которых базируется изложение материала дисциплины - «Химия», «Физика» «Теория горения и взрыва».

**Целью** преподавания дисциплины является знакомство учащихся с физическими и химическими основами возникновения и развития пожаров а также физико-химическими основами прекращения процессов горения в условиях пожара.

**Задачи дисциплины:**

- изучение физико-химических основ процессов возникновения, развития и прекращения горения газов, жидкостей и твердых горючих веществ;

- механизм горения и роль поддерживающих факторов пожара;

- изучение классификации, механизма действия и способов применения огнетушащих средств с целью научно обоснованного проведения их выбора для тушения пожара;

- параметры процесса прекращения горения на пожарах и принципы их оптимизации.

Для успешного изучения дисциплины «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);

- способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-15 способность разрабатывать оперативно-тактическую документацию	знает	нормативно-правовые акты по тушению пожаров РФ
	умеет	пользоваться новейшими средствами обработки информации
	владеет	навыками работы на ПЭВМ.
ПК-18 знание конструкции и технических характеристик пожарной и аварийно-спасательной техники, правил ее безопасной эксплуатации и ремонта, умением практической работы на основной пожарной и аварийно-спасательной техники	знает	конструкции и технических характеристики пожарной и аварийно-спасательной техники
	умеет	практически работать на основной пожарной и аварийно-спасательной технике.
	владеет	правилами безопасной эксплуатации и ремонта пожарной и аварийно-спасательной техники.

<b>ПК-19</b> знание организации пожаротушения, тактических возможностей пожарных подразделений на основных пожарных автомобилях, специальной технике и основных направлений деятельности ГПС	знает	организацию пожаротушения.
	умеет	работать на основных пожарных автомобилях, специальной технике.
	владеет	основными направлениями деятельности ГПС
<b>ПК-22</b> способность прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках	знает	опасные факторы пожара (ОФП).
	умеет	прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках
	владеет	расчетными навыками прогнозирования ОФП.

Для формирования вышеуказанной компетенции в рамках дисциплины «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» применяются следующие методы интерактивного обучения: презентация, проблемная лекция, семинар, реферат, доклад-обсуждение.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Тема 1. Основы процессов горения на пожаре (2 час.)**

Физико-химические особенности процессов, происходящих на пожаре. Понятия пожар и горение. Особенности горения на пожаре. Общие физические явления на пожаре. Частные (вторичные) физические явления на пожаре.

## **Тема 2. Структура диффузионных пламен газообразных, жидких и твердых горючих материалов (2 час.)**

Диффузионное горение. Интенсивность горения. Лимитирующие процессы, определяющие скорость горения на пожаре. Уравнения химических реакций для процессов горения на пожаре. Концентрационные пределы воспламенения (НКПВ и ВКПВ), или предельные условия горючести веществ при диффузионном горении на пожаре. Классификация пожаров по условиям массо- и теплообмена пожары и по виду горящих веществ и материалов.

## **Тема 3. Параметры и зоны пожара (3 час.)**

Продолжительность пожара. Площадь пожара. Температура пожара. Линейная скорость распространения пожара. Скорость выгорания горючих веществ и материалов. Массовая скорость выгорания. Объемная скорость выгорания. Интенсивность газообмена. Интенсивность или плотность задымления. Теплота пожара. Пожарная (горючая) нагрузка объекта. Зоны пожара. Зона теплового воздействия. Зона задымления.

## **Тема 4. Энергетика пожаров (1 час.)**

Объект пожара, как энергетическая система, суммарная масса горючих материалов, теплота сгорания, потенциальный запас химической энергии, теплота пожара, потенциальный запас химической энергии современных зданий и объектов, содержащих разные горючие вещества, продолжительность пожара, определение энергии пожара.

## **Тема 5. Общие закономерности развития открытых пожаров (3 час.)**

Закономерности развития открытых пожаров. Отличительные особенности открытых пожаров. Пожары на газовых, газонефтяных и нефтяных фонтанах. Особенности пожаров резервуаров с горючими жидкостями. Открытые пожары твердых горючих материалов. Пожары на складах лесоматериалов. Лесные пожары. Торфяные пожары. Степные пожары и пожары хлебных массивов.

#### **Тема 6. Общие закономерности развития внутренних пожаров (3 час.)**

Динамика пожаров. Основные параметры пожара, определяющие динамику его развития. Тепловой режим пожара. Газообмен на внутреннем пожаре. Решающее направление пожара. Распространение пожара за пределы одного помещения и здания.

#### **Тема 7. Физико-химические основы механизмов прекращения горения (4 час.)**

Физико-химические основы механизмов прекращения горения. Тепловая теория потухания и ее суть. Температура потухания пламени. Предел горения. Приемы прекращения горения газовых фонтанов, жидкостей, твердых горючих материалов. Эффективность методов тушения.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (18 час.)**

#### **Занятие 1. Основы процессов горения на пожаре (1,5 час.)**

1. Понятия пожар и горение. Физико-химические особенности процессов, происходящих на пожаре. Физические явления на пожаре.
2. Семинар-обсуждение по материалам лекций, проверка полученных знаний. Проводится в форме дискуссии или письменного опроса.

#### **Занятие 2. Структура диффузионных пламен газообразных, жидких и твердых горючих материалов (3 час.)**

Диффузионное горение. Интенсивность горения. Уравнения химических реакций для процессов горения на пожаре. Концентрационные пределы воспламенения (НКПВ и ВКПВ). Классификация пожаров.

Семинар-обсуждение по материалам лекций, проверка полученных знаний. Проводится в форме дискуссии или письменного опроса.

### **Занятие 3. Параметры и зоны пожара (3 час.)**

Продолжительность, площадь, температура пожара. Линейная скорость распространения пожара. Скорость выгорания: массовая, объемная, горючих веществ и материалов. Интенсивность газообмена. Интенсивность или плотность задымления. Теплота пожара. Пожарная (горючая) нагрузка объекта. Зоны пожара.

Семинар-обсуждение по материалам лекций, проверка полученных знаний. Проводится в форме дискуссии или письменного опроса.

### **Занятие 4. Энергетика пожаров (1,5 час.)**

Объект пожара, как энергетическая система, суммарная масса горючих материалов, теплота сгорания, теплота пожара, потенциальный запас химической энергии, продолжительность пожара, определение энергии пожара.

Семинар-обсуждение по материалам лекций, проверка полученных знаний. Проводится в форме дискуссии или письменного опроса.

### **Занятие 5. Общие закономерности развития открытых пожаров (3 час.)**

Закономерности развития открытых пожаров. Отличительные особенности открытых пожаров. Пожары на газовых, газонефтяных и нефтяных фонтанах, на складах лесоматериалов. Особенности пожаров резервуаров с горючими жидкостями. Открытые пожары твердых горючих материалов. Лесные, торфяные, степные пожары и пожары хлебных массивов.

Семинар-обсуждение по материалам лекций, проверка полученных знаний. Проводится в форме дискуссии или письменного опроса.

## **Занятие 6. Общие закономерности развития внутренних пожаров (3 час.)**

Основные параметры пожара, определяющие динамику его развития. Тепловой режим пожара. Газообмен на внутреннем пожаре. Решающее направление пожара. Распространение пожара за пределы одного помещения и здания.

Семинар-обсуждение по материалам лекций, проверка полученных знаний. Проводится в форме дискуссии или письменного опроса.

## **Занятие 7. Физико-химические основы механизмов прекращения горения (3 час.)**

Тепловая теория потухания и ее суть. Температура потухания пламени. Предел горения. Приемы прекращения горения газовых фонтанов, жидкостей, твердых горючих материалов и их эффективность.

Семинар-обсуждение по материалам лекций, проверка полученных знаний. Проводится в форме дискуссии или письменного опроса.

### **Лабораторные работы (18 часов)**

Раздел I. Параметры пожаров. (8 час.)

Лабораторная работа №1. Расчет массовой и линейной скорости выгорания горючих материалов. (4 час.)

Лабораторная работа №2. Расчет параметров пожара компактного газового фонтана. (2 час.)

Лабораторная работа №3. Расчет площади пожара и построение графика развития (2 час.)

Раздел II. Расчет газообмена на внутреннем пожаре. (4 час.)

Лабораторная работа №4. Расчет требуемого расхода воздуха при пожаре в помещении. (2 час.)

Лабораторная работа №5. Расчет фактического расхода воздуха при пожаре в помещении. (2 час.)

Раздел III. Параметры тушения горючих материалов (6 час.)

Лабораторная работа №6. Расчет параметров тушения газовых фонтанов.  
(2 час.)

Лабораторная работа №7. Расчет параметров тушения жидкостей (2 час.)

Лабораторная работа №8. Расчет параметров тушения твердых горючих материалов (2 час.)

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций			Оценочные средства	
					текущий контроль	промежуточная аттестация
	Тема 3, 4	ПК-15, способность разрабатывать оперативно-тактическую документацию	Знает	нормативно-правовые акты по тушению пожаров РФ	Практические работы. Опрос студентов	Зачет
			Умеет	пользоваться новейшими средствами обработки информации		
			Владеет	навыками работы на ПЭВМ.		
1	Тема 5, 6, 7	ПК-18, знание конструкции и технических	знает	конструкции и технических характеристики пожарной и аварийно-спасательной техники	Практические работы.	Зачет

		характеристик пожарной и аварийно-спасательной техники, правил ее безопасной эксплуатации и ремонта, умение практической работы на основной пожарной и аварийно-спасательной технике	умеет	практически работать на основной пожарной и аварийно-спасательной технике.	Опрос студентов	
			владеет	правилами безопасной эксплуатации и ремонта пожарной и аварийно-спасательной техники.		
2	Тема 3, 4	ПК-19, знание организации пожаротушения, тактических возможностей пожарных подразделений на основных пожарных автомобилях, специальной технике и основных направлений деятельности ГПС	знает	организацию пожаротушения.	Практические работы. Опрос студентов	Зачет
			умеет	работать на основных пожарных автомобилях, специальной технике.		
			владеет	основными направлениями деятельности ГПС		
3	Тема 1, 2, 3	ПК-22, способность прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках.	знает	опасные факторы пожара (ОФП).	Практические работы. Опрос студентов	Зачет
			умеет	прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках		
			владеет	расчетными навыками прогнозирования ОФП.		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Однолько А.А. Пожарная тактика. Планирование и организация тушения пожаров [Электронный ресурс]: курс лекций/ Однолько А.А., Колодяжный С.А., Старцева Н.А.— Электрон. текстовые данные.—

Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 145 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22665.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Карауш С.А. Расчет параметров процессов горения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Карауш С.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75077.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Горев В.А. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горев В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 200 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16330.html>.— ЭБС «IPRbooks»

#### **Дополнительная литература**

1) Коршиков В.Д. Теория и практика теплогенерации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Коршиков В.Д.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 71 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55660.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2) Богданов А.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» [Электронный ресурс]: учебное пособие по специальности 20.05.01 - Пожарная безопасность/ Богданов А.А., Трояк Е.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Железногорск: Сибирская Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67806.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3) Лопанов А.Н. Физико-химические основы теории горения и взрыва [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лопанов А.Н.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 149 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67806.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### **Нормативно-правовые материалы**

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федеральный закон № 123-ФЗ. – М.: Проспект, 2014, 112 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:747509&theme=FEFU> НБ ДВФУ – 1 экз.
2. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям: СП 4.13130.2013: свод правил. – М.: РГ-Пресс, 2014, 177 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:812883&theme=FEFU> НБ ДВФУ – 2 экз.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий <http://www.mchs.gov.ru/>
2. Актуализированный фонд нормативных документов по пожарной безопасности <http://yuschenko.pro/nsis/>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Видеосистема для демонстрации слайдов с помощью программного приложения Microsoft Power Point.

Информационные справочные системы, возможности которых студенты могут свободно использовать:

3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com НИЦ "ИНФРА-М" <http://znanium.com/>

5. Электронная библиотека "Консультант студента" КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА - электронная библиотека технического вуза. <http://www.studentlibrary.ru/>

6. Электронно - библиотечная система образовательных и просветительских изданий в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. <http://www.iqlib.ru>

7. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека - online». [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

<b>Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест</b>	<b>Перечень программного обеспечения</b>
Компьютерный класс кафедры БЧС и ЗОС, Ауд. Е720, 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Office Professional Plus 2010 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор;</li> </ul>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т. п.

Подготовку к каждому практическому занятию должна начинаться с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной,

справочной литературой, , материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала.

Целью проведения лабораторных занятий является:

- привитие навыков практического использования теоретических положений, с которыми студенты знакомятся на лекциях и в ходе самостоятельной работы;
- привитие навыков работы с современными исследовательскими приборами и оборудованием;
- обучение математическим методам обработки результатов экспериментов.

Готовясь к лабораторным занятиям, студенты должны помнить следующее:

- теоретическая подготовка к лабораторной работе, а также подготовка отчета по ней должны проводиться заранее (дома), так как время занятий ограничено и предназначено в основном для монтажа установки, проведения измерений и обработки их результатов;
- при подготовке к занятиям нужно в первую очередь внимательно прочитать описание соответствующей лабораторной работы и понять: ее цель; основные теоретические положения, которые являются основой проводимых измерений; устройство экспериментальной установки; план проведения эксперимента. При необходимости следует повторить по конспекту или учебнику материал тех лекций, которые так или иначе связаны с темой лабораторной работы.

Результатом лабораторной работы является написание отчета

Отчет должен содержать:

- цель работы;
- оборудование;

- метод измерения;
- описание экспериментальной установки (нужно схематически нарисовать установку) с перечислением используемых в эксперименте приборов и указанием их класса точности (если он имеется);
- таблицы для записи результатов измерений;
- формулы, необходимые для вычислений, и сами вычисления искомых величин и расчеты их погрешностей;
- ответы на контрольные вопросы со списком использованных литературных или других источников;
- выводы.

Плановое аудиторное выполнение лабораторной работы начинается с проверки теоретических знаний в виде опроса ответов на контрольные вопросы. По итогам опроса преподаватель проставляет отметку о допуске к выполнению лабораторной работы.

Подготовка к семинарскому занятию включает два этапа. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или реферативному сообщению, Вы можете обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

### **Рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т. е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;

### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

### 1. Аудиторный фонд ДВФУ

Мультимедийная аудитория (зал), вместимостью не 80 человек. (Аудиторный фонд ДВФУ). Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов Мультимедийная аудитория:

Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м<sup>2</sup>, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF AVervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)..

Комплект презентационного оборудования: мультимедийный проектор, автоматизированный проекционный экран, акустическая система, а также интерактивная трибуна преподавателя, включающей тач-. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко

управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов.

1. Доступ в сеть ДВФУ, Интернет.
2. Персональные компьютеры для каждого студента с установленным программным обеспечением семейства MS.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Физико-химические основы развития и тушения  
пожаров»**

**Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность**

**Специализация «Профилактика и тушение природных пожаров»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2014**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	4 неделя	Подготовка по теме «Основы процессов горения на пожаре»	4	Доклад, тестирование
2	8 неделя	Подготовка по теме «Параметры и зоны пожара»	4	Доклад, тестирование
4	12 неделя	Подготовка реферата по индивидуальной теме	12	Реферат
5	17 неделя	Подготовка по теме «Физико-химические основы механизмов прекращения горения»	6	Доклад, тестирование

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) является неотъемлемой частью подготовки студентов, способствует развитию необходимых компетенций, выработке навыков и умений.

Для организации самостоятельной работы по дисциплине в качестве обязательного элемента студентам предлагается выполнение заданий, срок выполнения и сдачи которых определяются структурой и содержанием дисциплины, определенной в РПУД в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и ОС ДВФУ.

Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» включает изучение и проработку конспектов лекций, изучение материала по рекомендуемой основной и дополнительной литературе, подготовку к семинарским занятиям, промежуточному контролю и сдаче зачета.

В другие виды самостоятельной работы входит самостоятельное написание реферата по теме, предложенной преподавателем или самостоятельно выбранной студентом и согласованной с преподавателем.

## Методические указания к выполнению реферата

### Цели и задачи реферата

Реферат представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

*Целями* написания реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современного законодательства;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

*Задачами* написания реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет свой реферат;
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;

- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;

- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

### **Основные требования к содержанию реферата**

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выведением выводов по теме.

По своей *структуре* реферат состоит из:

1. Титульного листа;

2. Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;

3. Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает разделение на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст;

4. Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.

5.Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Объем реферата составляет 10-15 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое — 3см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее — 1,5см.. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

### **Тематика рефератов**

1. История развития науки о пожарах.
2. Многообразие физических явлений на пожаре.
3. Практическая ценность изучения динамики параметров пожара.
4. Особенности динамики пожаров на железнодорожном и шоссейном транспорте.
5. Особенности развития пожаров в высотных зданиях.
6. Влияние внутренней отделки на характер развития пожара.
7. История развития научных взглядов на прекращение процесса горения.
8. Характерные схемы развития различных видов пожаров в современных условиях.
9. Особенности газообмена на пожарах в различных типах зданий.
10. Тепловой баланс и его влияние на динамику пожара.
11. Влияние высоты помещения на характер изменения его параметров.
12. Особенности физических процессов, происходящих на природных пожарах.
13. Развитие научных представлений о пламени и его структуре.
14. Механизмы развития и способы тушения пожаров газовых фонтанов.
15. Описание интенсивности процесса выделения энергии на пожарах различных видов.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Физико-химические основы развития и тушения  
пожаров»  
Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность  
Специализация «Профилактика и тушение природных пожаров»  
Форма подготовки очная

**Владивосток**  
**2014**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-15, способность разрабатывать оперативно-тактическую документацию	Знает	нормативно-правовые акты по тушению пожаров РФ
	Умеет	пользоваться новейшими средствами обработки информации
	Владеет	навыками работы на ПЭВМ.
ПК-18 знание конструкции и технических характеристик пожарной и аварийно-спасательной техники, правил ее безопасной эксплуатации и ремонта, умением практической работы на основной пожарной и аварийно-спасательной	Знает	конструкции и технических характеристики пожарной и аварийно-спасательной техники
	Умеет	практически работать на основной пожарной и аварийно-спасательной технике.
	Владеет	правилами безопасной эксплуатации и ремонта пожарной и аварийно-спасательной техники.
ПК-19 знанием организации пожаротушения, тактических возможностей пожарных подразделений на основных пожарных автомобилях, специальной технике и основных направлений деятельности ГПС	Знает	организацию пожаротушения.
	Умеет	работать на основных пожарных автомобилях, специальной технике.
	Владеет	основными направлениями деятельности ГПС
ПК-22 способность прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках.	Знает	опасные факторы пожара (ОФП).
	Умеет	прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках
	Владеет	расчетными навыками прогнозирования ОФП.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций			Оценочные средства	
					текущий контроль	промежуточная аттестация
	Тема 3, 4	ПК-15, способность разрабатывать оперативно-тактическую документацию	Знает	нормативно-правовые акты по тушению пожаров РФ	Практические работы. Опрос студентов	Зачет
			Умеет	пользоваться новейшими средствами обработки информации		
			Владеет	навыками работы на ПЭВМ.		
1	Тема 5, 6, 7	ПК-18, знание конструкции и технических характеристик пожарной и аварийно-спасательной техники, правил ее безопасной эксплуатации и ремонта, умение практической работы на основной пожарной и аварийно-спасательной технике	знает	конструкции и технических характеристики пожарной и аварийно-спасательной техники	Практические работы. Опрос студентов	Зачет
			умеет	практически работать на основной пожарной и аварийно-спасательной технике.		
			владеет	правилами безопасной эксплуатации и ремонта пожарной и аварийно-спасательной техники.		

2	Тема 3, 4	ПК-19, знание организации пожаротушения, тактических возможностей пожарных подразделений на основных пожарных автомобилях, специальной технике и основных направлений деятельности ГПС	знает	организацию пожаротушения.	Практические работы. Опрос студентов	Зачет
			умеет	работать на основных пожарных автомобилях, специальной технике.		
			владеет	основными направлениями деятельности ГПС		
3	Тема 1, 2, 3	ПК-22, способность прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках.	знает	опасные факторы пожара (ОФП).	Практические работы. Опрос студентов	Зачет
			умеет	прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках		
			владеет	расчетными навыками прогнозирования ОФП.		

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<b>ПК-15</b> способностью разрабатывать оперативно-тактическую документацию	знает (пороговый уровень)	нормативно-правовые акты по тушению пожаров РФ	знание основных нормативных актов, определяющих требования к документообороту в МЧС	способность определить соответствие фактического содержания документов нормативным требованиям
	умеет (продвинутый уровень)	пользоваться новейшими средствами обработки информации	умение делать выводы из анализа документов статистической отчетности	способность дополнять, изменять и вносить исправления в действующие документы
	владеет (высокий уровень)	навыками работы на ПЭВМ.	методами разработки документов, регламентирующих деятельность ГПС	способность получать исходные данные, необходимые для разработки документов предварительного планирования
<b>ПК-18</b> знание конструкции и	знает (пороговый уровень)	конструкции и технических	знание нормативных требований к	способность оценить результаты

технических характеристик пожарной и аварийно-спасательной техники, правил ее безопасной эксплуатации и ремонта, умением практической работы на основной пожарной и аварийно-спасательной		характеристики пожарной и аварийно-спасательной техники	порядку, содержанию и периодичности проведения технического обслуживания пожарной и аварийно-спасательной техники; знание способов устранения основных неисправностей	проведения технического обслуживания и регламентных работ
	умеет (продвинутый уровень)	практически работать на основной пожарной и аварийно-спасательной технике.	умение руководить техническим обслуживанием пожарной и аварийно-спасательной техники	способность выявлять неисправности основной пожарной и аварийно-спасательной техники
	владеет (высокий уровень)	правилами безопасной эксплуатации и ремонта пожарной и аварийно-спасательной техники.	владение методами применения средств коллективной и индивидуальной защиты персоналом пожарных подразделений	способность оценивать необходимость применения и правильность использования средств коллективной и индивидуальной защиты персоналом пожарных подразделений
<b>ПК-19</b> знанием организации пожаротушения, тактических возможностей пожарных подразделений на основных пожарных автомобилях, специальной технике и основных направлений деятельности ГПС	знает (пороговый уровень)	организацию пожаротушения.	знание основных нормативных актов, регламентирующих деятельность ГПС	способность оценить соответствие повседневной деятельности пожарного подразделения нормативным требованиям, регламентирующим деятельность ГПС.
	умеет (продвинутый уровень)	работать на основных пожарных автомобилях, специальной технике.	умение планировать расстановку сил и средств в соответствии с их тактическими возможностями	способность оценивать соответствие тактических возможностей основных пожарных автомобилей, специальной техники фактически сложившимся условиям пожара
	владеет (высокий уровень)	основными направлениями деятельности ГПС	владение методами осуществления маневра силами и	способность анализировать обстановку на

			средствами	пожаре; способность критически оценивать результаты действий по тушению пожара.
<b>ПК-22</b> способность прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках.	знает (пороговый уровень)	опасные факторы пожара (ОФП)	знание закономерностей развития пожара; знание характеристик огнетушащих средств	способность рассчитать параметры пожара; способность выбрать оптимальные способы и средства тушения пожара.
	умеет (продвинутый уровень)	прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках	Умение определять параметры процесса прекращения горения на пожарах и принципы оптимизации.	способность проводить прогнозирование развития опасных факторов пожара; способность определять последствия применения огнетушащих веществ
	владеет (высокий уровень)	расчетными навыками прогнозирования ОФП.	владение методами оперативного прогнозирования обстановки на пожаре	способность анализировать обстановку на пожаре; способность критически оценивать результаты действий по тушению пожара.

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

Оценочные материалы содержат вопросы по материалу всего курса (промежуточная аттестация) или части курса (текущая аттестация) и носят компетентностно-ориентированный характер.

В целях подготовки к текущей/промежуточной аттестации, студенту следует просмотреть все имеющиеся и рекомендуемые материалы, представленные в печатном или электронном виде. Если какая-либо тема вызывает затруднения

при самостоятельном изучении, необходимо вынести ее обсуждение на практическое занятие, предварительно сообщив об этом преподавателю.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Оценки «**ЗАЧТЕНО**» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой.

Оценка «**НЕЗАЧТЕНО**» выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

#### **Вопросы к зачету**

1. Что относится к общим физическим явлениям, происходящим на пожаре?
2. Привести примеры частных явлений, происходящих на пожаре
3. Для чего в уравнениях химической реакции горения необходимо учитывать азот?
4. Чему равен концентрационный предел по кислороду для диффузионного горения?
5. Каким образом производится расчет состава продуктов горения?

6. Охарактеризовать структуру факела пламени газа, поступающего в атмосферу воздуха под давлением.
7. От чего зависит скорость распространения пламени над поверхностью горючей жидкости?
8. Какие факторы влияют на скорость распространения пламени по поверхности твердых веществ
9. Какую роль в процессе диффузионного горения играют внешние газовые потоки?
10. Какова приблизительная температура диффузионного пламени при горении газообразных, жидких и твердых веществ?
11. Что подразумевается под площадью пожара?
12. Что понимается под температурой пожара на открытых пожарах, а что – на внутренних?
13. Охарактеризовать скорость выгорания горючих веществ и материалов, как параметр пожара.
14. Что называется «интенсивностью газообмена»?
15. Что такое «пожарная нагрузка»?
16. На какие условные зоны делится пространство пожара?
17. Охарактеризовать зону задымления.
18. Какая из зон пожара имеет наибольший объем?
19. Существуют ли четкие границы между зонами пожара?
20. Охарактеризовать зону теплового воздействия.
21. Каким образом можно определить весь запас энергии, способный выделиться при пожаре?
22. Перечислить характерные особенности открытых пожаров.
23. Охарактеризовать пожар газового фонтана.
24. За счет чего осуществляется воспламенение поступающего из скважины газа при пожаре газового фонтана?
25. От чего зависит длина зоны воспламенения при пожаре газового фонтана?

26. Назвать основной фактор, препятствующий ликвидации пожара газового фонтана.
27. Чем отличается пожар распыленного газового фонтана от пожара компактной газовой струи?
28. Дать краткую характеристику пожаров в резервуарах с горючей жидкостью.
29. Характерные особенности пожаров на складах лесоматериалов.
30. Каким образом время суток влияет на вероятность возникновения и распространения лесных пожаров?
31. Чем отличаются верховые и низовые лесные пожары?
32. Каковы характерные особенности степных пожаров?
33. Дать определение динамики пожаров.
34. На какие характерные этапы можно разделить пожар по времени?
35. Каким образом динамика внутреннего пожара меняется в момент разрушения остекления в помещении пожара?
36. На какой стадии пожара предполагается срабатывание автоматических систем пожаротушения?
37. Какие параметры пожара определяют динамику его развития?
38. Охарактеризовать тепловой баланс внутреннего пожара.
39. Какие из форм выделяемого тепла при внутреннем пожаре составляют тепловые потери?
40. Каким образом по помещению распределяется давление при внутреннем пожаре?
41. Каким образом можно регулировать высоту плоскости равных давлений?
42. Как зависит характер распространения пожара от расположения и однородности пожарной нагрузки?
43. Перечислить причины выхода горения за пределы одного помещения.
44. В чем суть тепловой теории потухания?
45. Чему равна температура потухания диффузионного пламени?
46. Можно ли прекратить горение снижением давления в зоне реакции?
- 47.

48. Какими приемами достигается повышение коэффициента теплоотдачи из зоны горения?

59. Какие приемы прекращения горения предпочтительны для пожаров твердых материалов?

60. Какие приемы тушения наиболее эффективны при пожаре жидкости в резервуаре?