

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИВАНОВСКАЯ ПОЖАРНО-
СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ
СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И
ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника академии
по учебной работе
подполковник внутренней службы

_____ А.С. Федоринов

« ____ » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ
ОПАСНОСТИ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки
20.04.01 Техносферная безопасность

Профиль
«Пожарная безопасность»

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
очная, заочная

Год начала подготовки
2022/2023

Иваново 2023

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25 мая 2020 г. № 678 (далее – ФГОС ВО) и основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, профиль «Пожарная безопасность».

Программа рассмотрена на заседании кафедры государственного надзора и экспертизы пожаров (в составе УНК «Государственный надзор»)

Протокол №__ от «__»_____ 2023 г.

Программа одобрена на Ученом совете Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России и рекомендована в качестве рабочей программы дисциплины

Протокол №__ от «__»_____ 2023 г.

Программу разработали:

Доцент кафедры
государственного надзора и экспертизы пожаров
(в составе УНК «Государственный надзор»),
подполковник внутренней службы
кандидат химических наук

Н.А. Таратанов

Заместитель начальника кафедры
государственного надзора и экспертизы пожаров
(в составе УНК «Государственный надзор»)
полковник внутренней службы

Е.В. Карасев

Эксперты:

Заместитель начальника управления- начальник отдела
нормативно-технического управления
надзорной деятельности и профилактической работы
Главного управления МЧС России по Ивановской области
подполковник внутренней службы

В.В. Серов

Профессор кафедры
пожарной безопасности объектов защиты
(в составе УНК «Государственный надзор»),
доктор технических наук

А.Л. Никифоров

СОДЕРЖАНИЕ		Стр.
1.	Цели освоения дисциплины.....	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине и критерии оценки уровня выраженности компетенций, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	13
4.	Объем, структура и содержание дисциплины.....	14
5.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	17
6.	Образовательные технологии.....	18
7.	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.....	19
8.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины и перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	21
9.	Материально-техническое обеспечение дисциплины, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	22

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Физико-химические методы исследования пожарной опасности веществ и материалов» являются:

- формирование у обучающихся системы теоретических знаний о физико-химических методах, применяемых для исследования пожарной опасности веществ и материалов, в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта;
- развитие и совершенствование у обучающихся навыков планирования и проведения экспериментальных работ по исследованию пожарной опасности веществ и материалов;
- развитие у обучающихся способности выявлять физико-химические процессы, протекающие в веществах и материалах под воздействием температуры;
- формирование готовности к профессиональному саморазвитию, самообразованию.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших дисциплину «Физико-химические методы исследования пожарной опасности веществ и материалов», являются системы мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на обеспечение пожарной безопасности, включая профилактику пожаров.

Тип задач профессиональной деятельности, к которому готовятся обучающиеся, освоившие дисциплину «Физико-химические методы исследования пожарной опасности веществ и материалов»:

- научно-исследовательский.

Обучающийся, освоивший дисциплину «Физико-химические методы исследования пожарной опасности веществ и материалов», в соответствии с типами задач профессиональной деятельности, на которые ориентирована дисциплина, готов решать следующие задачи профессиональной деятельности:

научно-исследовательский тип:

- планирование этапов научных исследований с обоснованием актуальности выбранного направления, анализом патентной информации, сбором и систематизацией научной информации по теме научно-исследовательской работы, выбором методов и методик исследования;
- самостоятельное выполнение научных исследований в области безопасности, планирование экспериментов, обработка, анализ и обобщение их результатов, математическое и машинное моделирование, построение прогнозов;
- оценка достоверности полученных результатов исследования, разработка рекомендаций по практическому применению результатов научного исследования;
- подготовка научных публикаций по результатам выполненной научной работы.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ВЫРАЖЕННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть в результате освоения дисциплины «Физико-химические методы исследования пожарной опасности веществ и материалов» у обучающихся должны быть сформированы элементы следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность и квалификационными требованиями к специальной профессиональной подготовке выпускников образовательных организаций высшего образования МЧС России пожарно-технического профиля по направлению подготовки 20.04.01:

а) универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
-	-	-

б) общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-3 – способен представлять итоги профессиональной деятельности в области техносферной безопасности в виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями	ОПК-3.1 – Организует и планирует научные исследования; ОПК-3.2 – Анализирует результаты научных исследований; ОПК-3.3 – Применяет знания в профессиональной области при оформлении научно-технической документации и результатов научных исследований, в том числе на иностранном языке.

в) профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Тип профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Научно-исследовательский	ПК-20 – способен анализировать, оптимизировать и применять современные методы и средства измерений	ПК-20.1 – Осуществляет мониторинг современных методов и средств измерений; ПК-20.2 – Оптимизирует современные методы и средства измерений для решения конкретных задач; ПК-20.3 – Применяет современные методы и средства измерений в практической деятельности

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине и критерии оценки уровня выраженности компетенций представлены в карте компетенций по дисциплине «Физико-химические методы исследования пожарной опасности веществ и материалов».

Карта компетенций по дисциплине
«Физико-химические методы исследования пожарной опасности веществ и материалов»

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
ОПК-3 – способен представлять итоги профессиональной деятельности в области техносферной безопасности в виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями							
ОПК-3.1 – Организует и планирует научные исследования	Знать принципы поиска и обобщения данных научной литературы по исследованию пожарной опасности веществ и материалов	В полном объеме знает принципы поиска и обобщения данных научной литературы по исследованию пожарной опасности веществ и материалов	Имеет общие знания принципов поиска и обобщения данных научной литературы по исследованию пожарной опасности веществ и материалов	Имеет общее представление о принципах поиска и обобщения данных научной литературы по исследованию пожарной опасности веществ и материалов	Фрагментарное представление о принципах поиска и обобщения данных научной литературы по исследованию пожарной опасности веществ и материалов	ДЗ	КО
	Уметь анализировать исходные данные об исследуемом веществе и материале, формулировать цели и задачи исследования с учетом построенной модели измерений	Умеет самостоятельно анализировать исходные данные об исследуемом веществе и материале, формулировать цели и задачи исследования с учетом построенной модели измерений	Умеет при консультационной поддержке анализировать исходные данные об исследуемом веществе и материале, формулировать цели и задачи исследования с учетом построенной модели измерений	Умеет частично анализировать исходные данные об исследуемом веществе и материале, формулировать цели и задачи исследования с учетом построенной модели измерений	Фрагментарные умения анализировать исходные данные об исследуемом веществе и материале, формулировать цели и задачи исследования		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
	Владеть навыками планирования и проведения эксперимента по определению пожарной опасности веществ и материалов, навыками системного анализа новых подходов к исследованию пожарной опасности веществ и материалов	Владеет устойчивыми навыками планирования и проведения эксперимента по определению пожарной опасности веществ и материалов, навыками системного анализа новых подходов к исследованию пожарной опасности веществ и материалов	Владеет общими навыками планирования и проведения эксперимента по определению пожарной опасности веществ и материалов, навыками системного анализа новых подходов к исследованию пожарной опасности веществ и материалов	Владеет первоначальными навыками планирования и проведения эксперимента по определению пожарной опасности веществ и материалов, навыками системного анализа новых подходов к исследованию пожарной опасности веществ и материалов	Фрагментарные навыки планирования и проведения эксперимента по определению пожарной опасности веществ и материалов, навыками системного анализа новых подходов к исследованию пожарной опасности веществ и материалов		
ОПК-3.2 – Анализирует результаты научных исследований	Знать графические и компьютерные методы обработки и анализа экспериментальных данных	В полном объеме знает графические и компьютерные методы обработки и анализа экспериментальных данных	Имеет общие знания графических и компьютерных методов обработки и анализа экспериментальных данных	Имеет общее представление о графических и компьютерных методах обработки и анализа экспериментальных данных	Фрагментарные знания графических и компьютерных методов обработки и анализа экспериментальных данных	ДЗ	КО
	Уметь обрабатывать и анализировать результаты исследования пожарной опасности веществ и материалов, разрабатывать предложения по использованию полученных данных	Умеет самостоятельно обрабатывать и анализировать результаты исследования пожарной опасности веществ и материалов, разрабатывать предложения по использованию полученных данных	Умеет при консультационной поддержке обрабатывать и анализировать результаты исследования пожарной опасности веществ и материалов, разрабатывать предложения по использованию полученных данных	Умеет частично обрабатывать, анализировать и интерпретировать результаты исследования пожарной опасности веществ и материалов, разрабатывать предложения по использованию полученных данных	Фрагментарные умения обрабатывать, анализировать и интерпретировать результаты исследования пожарной опасности веществ и материалов, разрабатывать предложения по использованию полученных данных		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
	Владеть навыками выбора оптимального способа представления числовых данных	Владеет устойчивыми навыками выбора оптимального способа представления числовых данных	Владеет общими навыками выбора оптимального способа представления числовых данных	Владеет первоначальными навыками выбора оптимального способа представления числовых данных	Фрагментарные навыки выбора оптимального способа представления числовых данных		
ОПК-3.3 – Применяет знания в профессиональной области при оформлении научно-технической документации и результатов научных исследований, в том числе на иностранном языке	Знать требования к структуре и оформлению отчетов, рефератов и статей	В полном объеме знает требования к структуре и оформлению отчетов, рефератов и статей	Имеет общие знания об основных требованиях к структуре и оформлению отчетов, рефератов и статей	Имеет общее представление о требованиях к структуре и оформлению отчетов, рефератов и статей	Фрагментарные представления о требованиях к структуре и оформлению отчетов, рефератов и статей	ДЗ	КО
	Уметь подбирать теоретический материал для написания отчетов, рефератов и статей, наглядно представлять экспериментальные данные по исследованию пожарной опасности веществ и материалов	Умеет самостоятельно подбирать теоретический материал для написания отчетов, рефератов и статей, наглядно представлять экспериментальные данные по исследованию пожарной опасности веществ и материалов	Умеет при консультационной поддержке подбирать теоретический материал для написания отчетов, рефератов и статей, наглядно представлять экспериментальные данные по исследованию пожарной опасности веществ и материалов	Умеет частично подбирать теоретический материал для написания отчетов, рефератов и статей, наглядно представлять экспериментальные данные по исследованию пожарной опасности веществ и материалов	Фрагментарные умения подбирать теоретический материал для написания отчетов, рефератов и статей, наглядно представлять экспериментальные данные по исследованию пожарной опасности веществ и материалов		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
	Владеть навыками проведения сравнительного анализа экспериментальных данных по исследованию пожарной опасности сходных веществ и материалов при обобщении результатов научных исследований	Владеет устойчивыми навыками проведения сравнительного анализа экспериментальных данных по исследованию пожарной опасности сходных веществ и материалов при обобщении результатов научных исследований	Владеет общими навыками проведения сравнительного анализа экспериментальных данных по исследованию пожарной опасности сходных веществ и материалов при обобщении результатов научных исследований	Владеет первоначальными навыками проведения сравнительного анализа экспериментальных данных по исследованию пожарной опасности сходных веществ и материалов при обобщении результатов научных исследований	Фрагментарные навыки проведения сравнительного анализа экспериментальных данных по исследованию пожарной опасности сходных веществ и материалов при обобщении результатов научных исследований		
ПК 20 – способен анализировать, оптимизировать и применять современные методы и средства измерений							
ПК 20.1 – Осуществляет мониторинг современных методов и средств измерений	Знать современные физико-химические методы, используемые для исследования пожарной опасности веществ и материалов	В полном объеме знает современные физико-химические методы, используемые для исследования пожарной опасности веществ и материалов	Имеет общие знания о современных физико-химических методах, используемых для исследования пожарной опасности веществ и материалов	Имеет общее представление о современных физико-химических методах, используемых для исследования пожарной опасности веществ и материалов	Фрагментарные представления о физико-химических методах, используемых для исследования пожарной опасности веществ и материалов	ДЗ	КО
	Уметь подбирать методы исследования веществ и материалов, исходя из поставленных целей и задач	Умеет самостоятельно подбирать методы исследования веществ и материалов, исходя из поставленных целей и задач	Умеет при консультационной поддержке подбирать методы исследования веществ и материалов, исходя из поставленных целей и задач	Умеет частично подбирать методы исследования веществ и материалов, исходя из поставленных целей и задач	Фрагментарные умения подбирать методы исследования веществ и материалов, исходя из поставленных целей и задач		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
	Владеть навыками использования физико-химических методов исследования веществ и материалов в экспертизе пожаров	Владеет устойчивыми навыками использования физико-химических методов исследования веществ и материалов в экспертизе пожаров	Владеет общими навыками использования физико-химических методов исследования веществ и материалов в экспертизе пожаров	Владеет первоначальными навыками использования физико-химических методов исследования веществ и материалов в экспертизе пожаров	Разрозненное представление о возможностях использования физико-химических методов исследования веществ и материалов в экспертизе пожаров		
ПК 20.2 – Оптимизирует современные методы и средства измерений для решения конкретных задач	Знать факторы, влияющие на результат инструментального исследования веществ и материалов	В полном объеме знает факторы, влияющие на результат инструментального исследования веществ и материалов	Имеет общие знания о факторах, влияющих на результат инструментального исследования веществ и материалов	Имеет общее представление о факторах, влияющих на результат инструментального исследования веществ и материалов	Фрагментарное представление о факторах, влияющих на результат инструментального исследования веществ и материалов	ДЗ	КО
	Уметь обосновывать целесообразность выбора метода исследования веществ и материалов	Умеет самостоятельно обосновывать целесообразность выбора метода исследования веществ и материалов	Умеет при консультационной поддержке обосновывать целесообразность выбора метода исследования веществ и материалов	Умеет частично обосновывать целесообразность выбора метода исследования веществ и материалов	Фрагментарные умения обосновывать целесообразность выбора метода исследования веществ и материалов		
	Владеть навыками применения разрушающих и неразрушающих методов исследования веществ и материалов	Владеет устойчивыми навыками применения разрушающих и неразрушающих методов исследования веществ и материалов	Владеет общими навыками применения разрушающих и неразрушающих методов исследования веществ и материалов	Владеет первоначальными навыками применения разрушающих и неразрушающих методов исследования веществ и материалов	Фрагментарные навыки применения разрушающих и неразрушающих методов исследования веществ и материалов		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
ПК 20.3 – Применяет современные методы и средства измерений в практической деятельности	Знать показатели пожарной опасности веществ и материалов, причины пожаров	В полном объеме знает показатели пожарной опасности веществ и материалов, причины пожаров	Имеет общие знания о показателях пожарной опасности веществ и материалов, причинах пожаров	Имеет общее представление о показателях пожарной опасности веществ и материалов, причинах пожаров	Фрагментарные представления о показателях пожарной опасности веществ и материалов, причинах пожаров	ДЗ	КО
	Уметь классифицировать вещества и материалы по пожарной опасности	Умеет самостоятельно классифицировать вещества и материалы по пожарной опасности	Умеет при консультационной поддержке классифицировать вещества и материалы по пожарной опасности	Умеет частично классифицировать вещества и материалы по пожарной опасности	Фрагментарные умения классифицировать вещества и материалы по пожарной опасности		
	Владеть навыками обнаружения следов инициаторов горения, признаков короткого замыкания	Владеет устойчивыми навыками обнаружения следов инициаторов горения, признаков короткого замыкания	Владеет общими навыками обнаружения следов инициаторов горения, признаков короткого замыкания	Владеет первоначальными навыками обнаружения следов инициаторов горения, признаков короткого замыкания	Фрагментарные навыки обнаружения следов инициаторов горения, признаков короткого замыкания		

Вид аттестации: ДЗ – дифференцированный зачет, Э – экзамен.

Оценочные средства: УО – устный ответ, ПО – письменный ответ, ТЗ – тестовые задания, КТ – компьютерное тестирование, КО – комбинированный ответ.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Физико-химические методы исследования пожарной опасности веществ и материалов» относится к обязательной части блока дисциплин Б1 образовательной программы по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, профиль «Пожарная безопасность».

Успешное освоение данной дисциплины основывается на изучении предшествующих дисциплин (см. таблицу), а полученные в ходе изучения дисциплины знания и умения способствуют готовности обучающихся к освоению последующих дисциплин (см. таблицу).

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций:

№ п/п	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<i>Общепрофессиональные компетенции</i>			
1	ОПК-3 – способен представлять итоги профессиональной деятельности в области техносферной безопасности в виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями	Планирование научного эксперимента, Иностранный язык в сфере профессиональных коммуникаций	Изобретательская деятельность и патентование, Методы обработки экспериментальных данных, Организация научно-технической деятельности, Научно-исследовательская работа (учебная), Научно-исследовательская работа (производственная), Защита ВКР
<i>Профессиональные компетенции</i>			
2	ПК 20 – способен анализировать, оптимизировать и применять современные методы и средства измерений	–	Управление безопасностью технологических процессов, Организация научно-технической деятельности, Научно-исследовательская работа (учебная), Научно-исследовательская работа (производственная), Защита ВКР

4. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4.1. Примерный тематический план

№ п/п	Раздел дисциплины, тема	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)							
			Всего	Лекционные занятия	Семинарские занятия (из них практ. подготовка)	Практические занятия (из них практ. подготовка)	Лабораторные занятия (из них практ. подготовка)	КСР	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация
1	Тема 1	1	12	2					10	
2	Тема 2	1	54	2		4 (4)	6 (6)		42	
3	Тема 3	1	32	2		4 (4)	4 (4)	2	20	
4	Зачет	1	10						8	2
5	Итого за 1 семестр:		108	6		8(8)	10 (10)	2	80	2
	Итого по дисциплине	1	108	6		8(8)	10 (10)	2	80	2

Тематический план по заочной форме обучения представлен в УМК по дисциплине.

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Общие представления о физико-химических методах исследования веществ и материалов.

Классификация и общая характеристика методов исследования. Применение физико-химических методов для исследования пожарной опасности веществ и материалов.

Тема 2. Применение физико-химических методов для исследования поведения веществ, материалов при нагревании и для оценки их пожарной опасности.

Хроматография, спектроскопические методы исследования, дифракционные методы исследования. ИК-спектроскопия, флуоресцентная спектроскопия. Масс-спектрометрия. Термический анализ. Рентгеноструктурный анализ и металлография.

Тема 3. Применение физико-химических методов в экспертизе пожаров.

Применение методов хроматографии, термического анализа, спектроскопических и дифракционных методов в экспертизе пожаров. Обнаружение следов горючих веществ методами хроматографии и термического анализа. Обнаружение и исследование остатков нефтепродуктов методом газовой хроматографии.

4.3. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Трудоемкость (часы)
1	Тема № 2 Применение физико-химических методов для исследования поведения веществ, материалов при нагревании и для оценки их пожарной опасности	Исследование пожарной опасности строительных и текстильных материалов методами термического и масс-спектрометрического анализа	4
		Исследование пожарной опасности методами рентгеноструктурного анализа и металлографии	2
2	Тема № 3 Применение физико-химических методов в экспертизе пожаров.	Обнаружение и исследование остатков нефтепродуктов методом газовой хроматографии	4

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Тема №1 Общие представления о физико-химических методах исследования веществ и материалов	Изучение вопроса «Определение пожарной опасности веществ и материалов методами термического анализа»	10
2	Тема №2 Применение физико-химических методов для исследования поведения веществ, материалов при нагревании и для оценки их пожарной опасности	Изучение вопроса «Идентификация веществ методом ИК-спектроскопии»	16
		Изучение вопроса «Методы флуоресцентной спектроскопии в экспертизе пожаров»	14
		Изучение вопроса «Источники рентгеновского излучения и виды рентгеноструктурного анализа»	12
3	Тема №3	Изучение вопроса «Факторы, влияющие на характер ДТА- и ТГ-зависимостей»	4

	Применение физико-химических методов в экспертизе пожаров	Подготовка к занятию «Решение задач»	8
		Подготовка к занятию «Контроль самостоятельной работы»	8
		Подготовка к зачету	8
Итого:			80

4.5. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено учебным планом.

4.6. Примерная тематика рефератов

1. Методы определения группы горючести.
2. Расчетные и экспериментальные методы определения температуры вспышки.
3. Способы снижения пожарной опасности веществ и материалов.
4. Современные материалы с пониженной пожарной опасностью.
5. Металлографические и морфологические исследования металлических образцов, изъятых с места пожара.
6. Рентгенофазовый анализ при исследовании образцов, изъятых с места пожара.
7. Обнаружение и классификация инициаторов горения при исследовании образцов, изъятых с места пожара.
8. Полевые инструментальные методы исследования.
9. Термический анализ при исследовании образцов, изъятых с места пожара.
10. Основы термомеханического анализа.
11. Поведение веществ и материалов при нагревании

4.7 Примерная тематика расчетно-графических работ

Не предусмотрено учебным планом.

4.8 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено учебным планом.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Порядок организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающегося складывается из самостоятельной работы на аудиторных занятиях и подготовки к занятиям во внеаудиторное время. Для самоподготовки к каждому аудиторному занятию предусматривается проработка темы занятия по учебной литературе. При самостоятельной подготовке к занятиям обучающийся может получить необходимую ему консультацию у преподавателя. Консультирование обучающихся организовано на кафедре в соответствии с графиком проведения консультаций. На аудиторном занятии обучающиеся самостоятельно под контролем преподавателя выполняют индивидуальные задания в соответствии с учебными целями занятия.

5.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.2.1 Перечень вопросов для самостоятельного изучения

1. Определение пожарной опасности веществ и материалов методами термического анализа.
2. Идентификация веществ методом ИК-спектроскопии.
3. Методы флуоресцентной спектроскопии в экспертизе пожаров.
4. Источники рентгеновского излучения и виды рентгеноструктурного анализа.
5. Факторы, влияющие на характер ДТА- и ТГ-зависимостей.

5.2.2 Перечень литературы для самостоятельной работы

1. ГОСТ Р 53293-2009 Пожарная опасность веществ и материалов. Материалы, вещества и средства огнезащиты. Идентификация методами термического анализа.
2. Чеснокова Л.Н. Физико-химические методы исследования пожарной опасности веществ и материалов: учебное пособие / Л.Н. Чеснокова, Е.В. Карасев, Н.А. Таратанов – Иваново: ФГБОУ ВО ИПСА ГПС МЧС России, 2018.
3. Батов Д.В. Физико-химические методы исследования пожарной опасности веществ и материалов: учебное пособие / Д.В. Батов, А.В. Петров, В.В. Булгаков, Т.А. Мочалова, Л.П. Вогман. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2017. – 68 с.
4. Батов Д.В. Физико-химические методы исследования пожарной опасности веществ и материалов: учебно-методическое пособие по выполнению контрольной работы для слушателей ФЗО/ Д.В. Батов, Т.А. Мочалова – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2017. – 42 с.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

С целью формирования и развития заявленных компетенций используются традиционные образовательные технологии и технологии интерактивного обучения.

В рамках традиционной образовательной технологии на занятиях используются следующие формы: лекция, практическое занятие, лабораторная работа, контроль самостоятельной работы, самостоятельная работа обучающихся, консультирование преподавателем, контроль знаний (устный и письменный опрос, бланковое тестирование).

В рамках технологии интерактивного обучения на занятиях применяются следующие формы и методы:

– в рамках неимитационных технологий проводятся видео-лекции, лекции-консультации, дискуссии, круглые столы, лабораторные работы, просмотр и обсуждение учебных фильмов и т.д.; используются методы работы в малых группах, кейс-метод, мозговой штурм, решение ситуационных задач, метод обратной связи;

– в рамках имитационных технологий проводятся деловые игры, учения, имитационные игры, ролевые игры.

В рамках осуществления образовательного процесса идет постоянное использование информационных технологий. Во время самостоятельной работы при подготовке к лекциям, практическим, семинарским и лабораторным занятиям; компьютерному тестированию есть возможность у каждого обучающегося работать с учебными материалами, размещенными в цифровой среде академии, а также в сети Интернет и Интранет.

Занятия, проводимые в интерактивной форме

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Наименование занятия и его форма	Трудоемкость (часы)
1	Тема №2 Применение физико-химических методов для исследования поведения веществ, материалов при нагревании и для оценки их пожарной опасности	Исследование пожарной опасности строительных и текстильных материалов методами термического и масс-спектрометрического анализа. Лабораторная работа. Тип занятия: работа в малых группах.	4
		Исследование пожарной опасности методами рентгеноструктурного анализа и металлографии. Лабораторная работа. Тип занятия: работа в малых группах.	2
		Идентификация и установление строения веществ методами масс-спектрометрии. Практическое занятие. Решение ситуационных задач.	2
2	Тема № 3 Применение физико-химических методов в экспертизе пожаров	Обнаружение и исследование остатков нефтепродуктов методом газовой хроматографии. Лабораторная работа. Тип занятия: работа в малых группах.	4
Итого			12

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующей этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы по дисциплине

7.1.1 Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации (в форме дифференцированного зачета) по итогам освоения дисциплины «Физико-химические методы исследования пожарной опасности веществ и материалов»

1. Понятие пожарной опасности (ОПК-3).
2. Классификация пожароопасных веществ (ОПК-3, ПК-20).
3. Показатели пожарной опасности (ПК-20).
4. Область применения показателей пожарной опасности (ОПК-3, ПК-20).
5. Организация работы по оценке пожарной опасности (ПК-20).
6. Методы определения группы горючести (ПК-20).
7. Методы определения кислородного индекса (ПК-20).
8. Методы определения температуры самовоспламенения (ПК-20).
9. Термические методы анализа. Основные понятия, определения (ПК-20).
10. Термогравиметрия. Основные понятия, законы (ПК-20).
11. Термогравиметрические кривые. Факторы, влияющие на их характер (ПК-20).
12. Применение термогравиметрии (ПК-20).
13. Дифференциальный термический анализ. Основные понятия, законы (ОПК-3, ПК-20).
14. Применение дифференциального термического анализа (ПК-20).
15. Кривые дифференциального термического анализа. Факторы, влияющие на их характер (ПК-20).
16. Дифференциальная сканирующая калориметрия. Основные понятия, законы (ПК-20).
17. Применение дифференциальной сканирующей калориметрии (ОПК-3, ПК-20).
18. Кривые дифференциальной сканирующей калориметрии. Факторы, влияющие на их характер (ОПК-3, ПК-20).
19. Основные методы физико-химического анализа (ПК-20).
20. Основы спектральных и других оптических методов анализа (ПК-20).
21. Основы хроматографических методов анализа (ПК-20).
22. Основные параметры хроматограммы (ПК-20).
23. Основные методы термического анализа (ПК-20).
24. Достоинства метода газовой хроматографии (ПК-20).
25. Методы атомной спектроскопии, основанные на поглощении света (ПК-20).

26. Классификация хроматографических методов анализа по агрегатному состоянию подвижной фазы (ПК-20).
27. Понятия молекулярной массы, используемые в масс-спектрометрии (ПК-20).
28. Методы ионизации вещества, применяемые в масс-спектрометрии (ПК-20).
29. Правило нечетной молекулярной массы в масс-спектропии (ПК-20).
30. Азотное правило в масс-спектропии (ПК-20).
31. Какую зависимость получают при исследовании веществ методом термогравиметрии (ОПК-3, ПК-20)?
32. Укажите область спектрального диапазона видимого света (ПК-20).
33. Какую зависимость получают при исследовании веществ методом дифференциального термического анализа (ОПК-3, ПК-20)?
34. Какую зависимость получают при исследовании веществ методом дифференциального сканирующей калориметрии (ОПК-3, ПК-20)?
35. Какую зависимость получают при исследовании веществ методом дифференциальной термогравиметрии (ОПК-3, ПК-20)?
36. Какую зависимость получают при исследовании веществ методом термического анализа (ОПК-3, ПК-20)?

Практические задания

1. Обработать результаты хроматографического анализа (ПК-20).
2. Обработать результаты термического анализа (ПК-20).
3. Обработать результаты масс-спектрометрического анализа (ПК-20).

7.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности характеризующих этапы формирования компетенций

Порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся академии, а также критерии оценки знаний обучающихся установлены локальными нормативными актами академии, регламентирующими проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Батов Д.В. Физико-химические методы исследования пожарной опасности веществ и материалов: учебное пособие / Д.В. Батов, А.В. Петров, В.В. Булгаков, Т.А. Мочалова, Л.П. Вогман. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2017. – 68 с.

б) дополнительная литература

2. Батов Д.В. Лабораторный практикум по дисциплине «Физико-химические методы исследования пожарной опасности веществ и материалов» / Д.В. Батов, А.В. Петров, Е.В. Карасев, Т.А. Мочалова. - Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2017. – 44 с.

3. Батов Д.В. Физико-химические методы исследования пожарной опасности веществ и материалов: учебно-методическое пособие по выполнению контрольной работы для слушателей ФЗО / Д.В. Батов, Т.А. Мочалова. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2017. – 42 с.

4. Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Асс. «Пожнаука», 2004 – Ч. I. – 713 с.

5. Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Асс. «Пожнаука», 2004 – Ч. I. – 774 с.

6. Чеснокова Л.Н. Физико-химические методы исследования пожарной опасности веществ и материалов: учебное пособие / Л.Н. Чеснокова, Е.В. Карасев, Н.А. Таратанов – Иваново: ФГБОУ ВО ИПСА ГПС МЧС России, 2018.

в) нормативная литература

7. Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

8. Приказ МЧС РФ от 14 октября 2005 г. N 745 «О создании судебно-экспертных учреждений и экспертных подразделений федеральной противопожарной службы».

9. ГОСТ 12.1.044-89*. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

10. ГОСТ Р 53293-2009 Пожарная опасность веществ и материалов. Материалы, вещества и средства огнезащиты. Идентификация методами термического анализа.

г) базы данных, поисковые системы, электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки) и электронные образовательные ресурсы

11. <https://www.rst.gov.ru/>.

12. Электронная библиотека академии <http://Bibliomchs37.ru>.

13. Цифровая среда Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.

14. ЭБС «Юрайт».

15. Национальная электронная библиотека.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лекционные занятия:

комплект электронных презентаций/слайдов;

аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Практические занятия:

компьютерный класс;

презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

3. Лабораторные работы:

А) Лаборатория исследования пожарной опасности веществ и материалов (ауд. 3501), оснащенная мультимедийным проектором с экраном настенным; лабораторной установкой для испытания на горючесть с вытяжной камерой; лабораторной установкой для анализа термического поведения веществ и материалов, анализа выделения газов; стереомикроскопом (МБС-10); профессиональными лабораторными весами (GX-4000), аналитическими весами (GX-200); спектрофотометром (LEKI SS2107UV); прибором для определения индекса воспламеняемости - кислородного индекса (UCFT-OI); истирателем вибрационным (ИБ-1); ультразвуковой ванной (Сапфир 9,5 л ТТЦ); шкафом сушильным вакуумным с насосом (СНВС-4,5.4,5.4.3-И1); испарителем ротационным (ИР-1ЛТ); испытательной установкой для определения коэффициента дымообразования твердых веществ и материалов; установкой для испытания распространения пламени по поверхности; столами лабораторными с вытяжной камерой; столами лабораторными с вытяжной камерой.

Б) Лаборатория исследования пожаров (ауд. 3204), оснащенная Спектрофлуориметром – Рапогата Pro версия 2.0.3, металлографическим комплексом – универсальная программа автоматизированной обработки и количественного анализа изображений Image Expert Pro 3, ИК фурье-спектрометром – FSpec.

4. Прочее:

рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, планшетным компьютером;

помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в локальную сеть, предназначенными для работы в электронной информационно-образовательной среде – «Цифровая среда Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России» (<http://192.168.32.105>).

5. Программное обеспечение и информационные справочные системы:

операционная система «Windows 10 Home academic (Open Value)»;

операционная система «Windows 10 Professional upgrade academic (Open Value)»;

пакет офисных программ «Office Standart 2019 academic (Open Value)»;

операционная система «Альт Образование 9»;

программная система видеоконференцсвязи «TrueConf Server»;

многоуровневая автоматизированная система обучения, контроля и анализа уровня теоретических знаний обучающихся в образовательных учреждениях высшего образования системы МЧС России «FireTest»;
система дистанционного обучения «Прометей»;
справочно-правовая система «Гарант».

Лист регистрации изменений в рабочую программу по дисциплине
«Физико-химические методы исследования пожарной опасности
веществ и материалов»

[illegible]