

**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**

**ФИЗИКА**

Направление подготовки  
20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль  
«Пожарная безопасность»

Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
очная, заочная

Год начала подготовки  
2023

Иваново 2023

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25 мая 2020 г. № 680 (далее – ФГОС ВО) и основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль «Пожарная безопасность».

Программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин

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 естественнонаучных дисциплин,  
кандидат технических наук, доцент

К.В. Семенова

Профессор кафедры естественнонаучных дисциплин,  
доктор технических наук, доцент

А.А. Краснов

Эксперт(ы):

Доцент кафедры механики, ремонта и деталей машин  
(в составе УНК «Пожаротушение»)  
Ивановской пожарно-спасательной  
академии ГПС МЧС России  
полковник внутренней службы  
кандидат технических наук

А.В. Топоров

Доцент кафедры естественных наук  
и техносферной безопасности  
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный  
политехнический университет»,  
кандидат технических наук, доцент

Т.А. Комарова

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>		<b>Стр.</b>
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.....	18
4.	Объем, структура и содержание дисциплины.....	20
5.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	29
6.	Образовательные технологии.....	31
7.	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.....	33
8.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины и перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	39
9.	Материально-техническое обеспечение дисциплины, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	40

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Физика» являются:

- формирование у обучающихся системы теоретических знаний основных физических явлений и законов классической и современной физики, приобретение умений и навыков, позволяющих анализировать эти явления, а также формирование научных представлений методов физического исследования в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта;
- развитие у обучающихся способности выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в процессе решения профессионально-ориентированных задач, привлекать для их решения знание физических закономерностей;
- формирование готовности к саморазвитию и самообразованию.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших дисциплину «Физика», являются организация и осуществление функционирования совокупности сил и средств пожарной охраны, системы мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на профилактику пожаров, их тушение и проведение аварийно-спасательных работ.

Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся, освоившие дисциплину «Физика»:

- проектно-конструкторский.

Обучающийся, освоивший дисциплину «Физика», в соответствии с типами задач профессиональной деятельности, на которые ориентирована дисциплина, готов решать следующие задачи профессиональной деятельности:

проектно-конструкторский тип:

– участие в проектных работах в составе коллектива в области создания средств обеспечения безопасности и защиты человека от техногенных и антропогенных воздействий, разработке разделов проектов, связанных с вопросами обеспечения безопасности человека и защиты окружающей среды, самостоятельная разработка отдельных проектных вопросов среднего уровня сложности;

– подготовка проектно-конструкторской документации разрабатываемых изделий и устройств с применением систем автоматического проектирования (далее – САПР);

– участие в разработке требований безопасности при подготовке обоснований инвестиций и проектов.

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

В результате освоения дисциплины «Физика» у обучающихся должны быть сформированы элементы следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность и квалификационными требованиями к специальной профессиональной подготовке выпускников образовательных организаций высшего образования МЧС России пожарно-технического профиля по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность:

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
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения, поставленной задачи по различным типам запросов.
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними. УК-2.2 Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта. УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.

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

<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции</b>
-	-

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

<b>Тип профессиональной деятельности</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
Проектно-конструкторский тип	<b>ПК-3</b> Способен на основе законов электротехники прогнозировать и оценивать пожарную опасность, осуществлять разработку способов и мер обеспечения пожарной безопасности электроустановок и электротехнических изделий.	<b>ПК-3.1</b> Прогнозирует и оценивает пожарную опасность электроустановок на основе законов электротехники.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине и критерии оценки уровня выраженности компетенций представлены в карте компетенций по дисциплине «Физика».

### Карта компетенций по дисциплине «Физика»

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач							
УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать: - принципы сбора, отбора и обобщения информации; - методики системного подхода для решения профессиональных задач; - основные понятия, законы и модели физики.	Полное знание основных понятий, законов физики, принципов сбора, отбора и обобщения информации, методик системного подхода для решения профессиональных задач.	Достаточное знание основных понятий, законов физики, принципов сбора, отбора и обобщения информации, методик системного подхода для решения профессиональных задач.	Частичное знание основных понятий, законов физики, принципов сбора, отбора и обобщения информации, методик системного подхода для решения профессиональных задач, позволяющее провести анализ представленной задачи.	Фрагментарные знания (представления) об основных понятиях, законах физики , о методах решения задач.	ДЗ,Э	УО, ПО, ТЗ, КТ, КО

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
	Уметь анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности-	Полностью освоенное умение анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	Достаточно освоенное умение анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	Частично освоенное умение, позволяющее провести частичный анализ и систематизацию данных, провести частичную оценку проблем решения задачи.	Частично освоенное умение, не позволяющее провести анализ данных и оценку проблем.		
	Владеть навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	Полное владение навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	Достаточное для решения поставленной задачи владение навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	Частичное владение навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений	Фрагментарное владение навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.		



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знать: - основные понятия, законы и модели физики; - механизм воздействия физических факторов на человека и биосферу; - организационные основы осуществления мероприятий по научному исследованию физических явлений.	Полное знание основных понятий, законов физики и организационных основ осуществления мероприятий по научному исследованию физических явлений.	Достаточное знание основных понятий, законов физики и организационных основ осуществления мероприятий по научному исследованию физических явлений.	Частичное знание основных понятий, законов физики и организационных основ осуществления мероприятий по научному исследованию физических явлений.	Фрагментарное знание основных понятий, законов физики и организационных основ осуществления мероприятий по научному исследованию физических явлений.	ДЗ, Э	УО, ПО, ТЗ, КТ, КО
	Уметь применять полученные знания для изучения физических явлений;	Полное умение применять полученные знания для изучения физических явлений.	Достаточное для решения задачи умение применять полученные знания для изучения физических явлений.	Частичное умение применять полученные знания для изучения физических явлений.	Неумение применять полученные знания для изучения физических явлений.		
	Владеть методами анализа полученной информации, её структурированию, приемами решения конкретных физических задач.	Владение в полном объеме различными методами анализа полученной информации, её структурированию;	Достаточное для решения задачи владение методами анализа полученной информации, её структурированию;	Владение отдельными методами анализа полученной информации, её структурированию; приемами	Фрагментарное владение различными методами анализа полученной информации, её структурированию;		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		ванию; приемами решения конкретных физических задач.	ванию; приемами решения конкретных физических задач.	решения конкретных физических задач .	приемами решения конкретных физических задач.		
УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Знать основные понятия, законы и модели физики, механизм воздействия физических факторов на человека и биосферу.	Полное знание основных понятий, законов физики, механизма воздействия физических факторов на человека и биосферу.	Достаточное знание основных понятий, законов физики, механизм воздействия физических факторов на человека.	Частичное знание основных понятий, законов физики, механизма воздействия физических факторов на человека.	Фрагментарное знание основных понятий, законов физики, механизма воздействия физических факторов на человека.	ДЗ,Э	УО, ПО, ТЗ, КТ, КО
	Уметь применять полученные знания для изучения физических явлений.	Умение в полном объеме применять полученные знания для изучения физических явлений.	Достаточное для решения задачи умение применять полученные знания для изучения физических явлений.	Частичное умение применять полученные знания для изучения физических явлений.	Отсутствие умения применять полученные знания для изучения физических явлений.		
	Владеть: - методами анализа полученной информации, её структурированию; - приемами решения конкретных физических задач; - навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений; - методами работы с различными источниками информации.	Владение в полном объеме методами анализа полученной информации, её структурированию;	Достаточное для решение задачи владение методами анализа полученной информации, её структурированию;	Владение отдельными методами анализа полученной информации, её структурированию; приемами	Фрагментарное владение методами анализа полученной информации, её структурированию; приемами		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		-приемами решения конкретных физических задач; - навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений; -методами работы с различными источниками информации.	ванию; -приемами решения конкретных физических задач; - навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений; -методами работы с различными источниками информации.	решения конкретных физических задач; - навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений; -методами работы с различными источниками информации.	решения конкретных физических задач; - навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений; -методами работы с различными источниками информации.		
УК-2-- способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений							
УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними;	Знать: - основные понятия, законы и модели физики; - механизм воздействия физических факторов на человека и биосферу; - методы изучения физических явлений; - организационные основы осуществления мероприятий по научному исследованию физических явлений.	Полное знание основных понятий, законов физики, механизма воздействия физических факторов на	Достаточное для решение задачи знание основных понятий, законов физики, механизма воздействия физических	Частичное знание основных понятий, законов физики, механизма воздействия физических факторов на	Фрагментарное знание отдельных физических явлений, методов.	ДЗ,Э	УО, ПО, ТЗ, КТ, КО

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		человека и биосферу, методов изучения физических явлений; организационных основ осуществления мероприятий по научному исследованию физических явлений.	факторов на человека и биосферу, методов изучения физических явлений; организационных основ осуществления мероприятий по научному исследованию физических явлений	человека и биосферу, методов изучения физических явлений; организационных основ осуществления мероприятий по научному исследованию физических явлений.			
	Уметь применять полученные знания для изучения физических явлений.	Умение в полном объеме применять полученные знания для изучения физических явлений.	Достаточное для решения задачи умение применять полученные знания для изучения физических явлений.	Частичное умение применять полученные знания для изучения физических явлений.	Отсутствие умения применять полученные знания для изучения физических явлений.		
	Владеть: – методами анализа полученной информации; – приемами решения конкретных физических задач.	Владение в полном объеме методами анализа полученной информации, методами решения физических	Достаточное для решения задачи владение методами анализа полученной информации, методами решения	Владение отдельными методами анализа полученной информации, методами решения физических	Фрагментарное владение методами анализа полученной информации, методами решения физических задач.		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		задач.	физических задач.	задач.			
УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проект	Знать: - методы изучения физических явлений; - организационные основы осуществления мероприятий по научному исследованию физических явлений.	Знание в полном объеме физических методов исследования.	Достаточное для решение задачи знание физических методов исследования.	Частичное знание отдельных физических методов исследования.	Незнание основных методов исследования физических процессов.	ДЗ,Э	УО, ПО, ТЗ, КТ, КО
	Уметь применять полученные знания для изучения физических явлений.	Умение в полном объеме применять полученные знания для изучения физических явлений.	Достаточное для решения задачи умение применять полученные знания для изучения физических явлений.	Владение отдельными методами изучения физических явлений.	Отсутствие умения применять методы изучения физических явлений.		
	Владеть: - приемами решения конкретных физических задач; - методами оценки результатов.	Владение в полном объеме методами решения конкретных физических задач и методами оценки результатов.	Достаточное для решение задачи владение методами решения конкретных физических задач и методами оценки результатов.	Владение отдельными методами решения конкретных физических задач и методами оценки результатов.	Фрагментарное владение методами решения конкретных физических задач и методами оценки результатов.		
УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих	Знать: - методы изучения физических явлений; - организационные основы осуществления мероприятий по научному исследованию физических явлений; - правовые нормы осуществления решения задач.	Полное знание методов изучения физических	Достаточное для решение задачи знание методов изучения физических	Частичное знание методов изучения физических	Фрагментарные знания методов изучения физических	ДЗ,Э	УО, ПО, ТЗ, КТ, КО

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
правовых норм		явлений и организационных основ осуществления мероприятий по научному исследованию физических явлений.	явлений и организационных основ осуществления мероприятий по научному исследованию.	явлений и организационных основ осуществления мероприятий по научному исследованию.	явлений и организационных основ осуществления мероприятий по научному исследованию физических явлений.		
	Уметь: - применять полученные знания для изучения физических явлений; -оценивать ожидаемые результаты и возможные риски.	Умение в полном объеме применять полученные знания для изучения физических явлений и оценивать ожидаемые результаты.	Достаточное для решения задачи умение применять полученные знания для изучения физических явлений и оценки результатов.	Частичное умение применять полученные знания для изучения физических явлений и оценивать ожидаемые результаты.	Отсутствие умения применять полученные знания для изучения физических явлений и оценивать ожидаемые результаты.		
	Владеть: - приемами решения конкретных физических задач; -методами оценки результатов.	Владение в полном объеме методами решения конкретных физических задач и методами оценки результатов.	Достаточное для решение задачи владение приемами решения конкретных физических задач; методами оценки результатов.	Владение отдельными методами решения конкретных физических задач и методами оценки результатов.	Фрагментарное владение методами решения конкретных физических задач и методами оценки результатов.		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетво- рительно	неудовлетво- рительно		
ПК-3 - способен на основе законов электротехники прогнозировать и оценивать пожарную опасность, осуществлять разработку способов и мер обеспечения пожарной безопасности электроустановок и электротехнических изделий							
ПК-3.1 Прогнозирует и оценивает пожарную опасность электроустановок на основе законов электротехники	Знать: - основные понятия и законы электричества и магнетизма; - опасные для человека значения электрического тока и меры защиты от электрического тока; - причины возникновения пожаров от электрического тока; - организационные основы осуществления мероприятий по научному исследованию физических явлений; - перспективы развития различных направлений физической науки и практики.	Полное знание основных понятий, законов физики, принципов сбора, отбора и обобщения информации, методик системного подхода для решения профессиона льных задач.	Достаточное знание основных понятий, законов физики, принципов сбора, отбора и обобщения информации, методик системного подхода для решения профессиональ ных задач.	Частичное знание основных понятий, законов физики, принципов сбора, отбора и обобщения информаци и, методик системного подхода для решения професси- ональных задач, позволя- ющее провести анализ представ- ленной задачи.	Фрагментар- ные знания (представлен ия) об основных понятиях, законах физики , о методах решения задач.	ДЗ,Э	УО, ПО, ТЗ, КТ, КО

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
	Уметь анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности	Полностью освоенное умение анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	Достаточно освоенное умение анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	Частично освоенное умение, позволяющее провести частичный анализ и систематизацию данных, провести частичную оценку проблем решения задачи.	Фрагментарно освоенное умение, не позволяющее провести анализ данных и оценку проблем.		
	Владеть первоначальными навыками расчета электрических цепей постоянного и переменного тока, параметров и характеристик электротехнического оборудования.	Владеет устойчивыми навыками расчета электрических цепей постоянного и переменного тока, параметров и характеристик электротехнического оборудования.	Владеет общими навыками расчета электрических цепей постоянного и переменного тока, параметров и характеристик электротехнического оборудования.	Владеет первоначальными навыками расчета электрических цепей постоянного и переменного тока, параметров и характеристик электротехнического оборудования.	Фрагментарное владение навыками расчета электрических цепей постоянного и переменного тока, параметров и характеристик электротехнического оборудования.		



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		ния.		нического оборудования.			

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 «Физика» относится к обязательной части блока дисциплин Б1 образовательной программы по направлению подготовки 20.03.01 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>Универсальные компетенции</i>			
1	УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	История России, русский язык и культура речи, высшая математика, психология и педагогика, социология и политология, история пожарной охраны.	Философия, теплофизика, материаловедение и технология материалов, расследование и экспертиза пожаров, учебная (ознакомительная) практика в должности государственного инспектора по пожарному надзору, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.
2	УК-2 – способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	Высшая математика, информатика.	Химия, метрология, стандартизация и сертификация, управление в МЧС России, управление техносферной безопасностью, производственная (технологическая) практика в должности начальника караула пожарно-спасательной части, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.
<i>Профессиональные компетенции</i>			
3	ПК-3 - способен на основе законов электротехники	-	Пожарная безопасность электроустановок,

	прогнозировать и оценивать пожарную опасность, осуществлять разработку способов и мер обеспечения пожарной безопасности электроустановок и электротехнических изделий.		производственная (преддипломная) практика, подготовка к процедуре защиты и выпускной квалификационной работы.
--	--	--	---

#### 4. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 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	64	4		12(2)	14(2)	2	32	
6	Зачет	1	8						4	4
7	Итого за 1 семестр	1	72	4		12 (2)	14 (2)	2	36	4
8	Тема 2	2	22	2		6(2)	6		8	
9	Тема 3	2	38	2		12(4)	8		16	
10	Тема 4	2	31	2		6 (2)	10		13	
11	Тема 5	2	26	2	2(2)	6	6	2	8	
12	Итого за 2 семестр	2	144	8	2 (2)	30 (8)	30	2	45	27
13	Экзамен	2	27							27
14	Итого по дисциплине:	1,2	216	12	2 (2)	42 (10)	44 (2)	4	81	31

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

##### 4.2. Содержание дисциплины

###### Тема 1. Физические основы механики

Основы кинематики. Система отсчета. Скорость. Ускорение и его составляющие. Кинематические уравнения движения материальной точки.

Динамика движения тел. Уравнение движения. Масса и импульс. Законы Ньютона. Силы в механике.

Работа, энергия, мощность. Законы сохранения в механике.

Основные характеристики вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение, связь линейных и угловых величин. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент инерции материальной точки (твердого тела). Момент импульса материальной точки (твердого тела).

Закон изменения вращательного импульса твердого тела. Закон сохранения момента импульса твердого тела. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела. Расчет момента инерции тел простейшей формы.

Уравнения гармонических колебаний. Маятники. Волновые процессы. Сложение гармонических колебаний. Кинематика колебательного движения. Динамика колебательного движения. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Звуковые волны.

Колебания в механике. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания.

Давление в жидкости и газе. Уравнение непрерывности. Уравнение Бернулли и следствия из него. Динамическая и статическая вязкости. Режимы течения жидкости.

## **Тема 2. Основы молекулярной физики и термодинамики**

Тепловое движение. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Молекулярно-кинетический смысл температуры и давления. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Газовые законы. Классическая статистика: распределение Максвелла для идеального газа; распределение Больцмана, барометрическая формула. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах.

Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия в реальном газе. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Первое начало термодинамики. Работа газа. Теплоемкость. Адиабатный процесс. Политропный процесс.

Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс. Энтропия. Второе начало термодинамики. Статистическое толкование второго начала термодинамики. Второе и третье начала термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Независимость цикла Карно от природы рабочего тела. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Конденсированное состояние.

## **Тема 3. Электричество и магнетизм**

Электрический заряд и закон его сохранения. Закон Кулона. Поле неподвижных зарядов и напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Электростатика в вакууме и веществе: теорема Остроградского-Гаусса. Применение теоремы Гаусса-Остроградского к расчёту электростатических полей в вакууме. Понятие статического электричества. Основные элементы электрических цепей. Электрический ток. Источники тока. ЭДС. Закон Ома. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Соединение проводников. Правила Кирхгофа и их применение для расчета разветвленных цепей. Электропроводность проводников и полупроводников.

Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила

Лоренца. Закон Ампера.

Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Взаимная индукция. Индуктивность контура. Самоиндукция. Вихревые токи.

Переменный ток. Последовательное и параллельное соединение элементов цепи переменного тока. Трехфазный ток.

#### **Тема 4. Элементы оптики**

Волновая природа света. Законы геометрической оптики. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света.

Квантовая природа света. Квантовая гипотеза Планка. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Релея-Джинса. Формула Планка.

Фотоэлектрический эффект. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Фотоэлементы и их применение.

#### **Тема 5. Физика атомного ядра и элементарных частиц**

Атом водорода по Бору. Постулаты Бора. Линейчатый спектр атома водорода. Опыты Франка и Герца.

Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Формула де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Квантовые числа. Энергетический спектр атомов и молекул. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип неразличимости тождественных частиц. Принцип Паули. Спектры атома и молекул.

Состав ядра и его характеристики. Основные характеристики элементарных частиц. Свойства и природа ядерных сил. Закономерности и происхождение альфа-, бета- и гамма-излучения атомных ядер. Общая характеристика и виды радиоактивности.

Реакции деления ядер. Законы сохранения в ядерных реакциях. Цепная ядерная реакция. Проблема управления реакцией деления ядер. Реакции синтеза атомных ядер. Термоядерные реакции.

#### **4.3. Лабораторный практикум**

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы)
1	Тема 1. Физические основы механики.	Лабораторная работа № 1. Изучение законов кинематики и динамики на машине Атвуда.	4
		Лабораторная работа № 2. Проверка основного закона динамики вращательного движения твердого тела.	4
		Лабораторная работа № 3. Изучение звуковых волн.	4

		Лабораторная работа № 4. Исследование вязкости воздуха методом Пуазейля.	2
2	Тема 2. Основы молекулярной физики и термодинамики.	Лабораторная работа № 5. Исследование законов идеального газа.	4
		Лабораторная работа № 6. Экспериментальное определение коэффициента Пуассона.	2
3	Тема 3. Электричество и магнетизм.	Лабораторная работа № 7. Исследование электрических свойств проводников и полупроводников.	4
		Лабораторная работа № 8. Изучение резонанса напряжений.	4
4	Тема 4. Элементы оптики.	Лабораторная работа № 9. Изучение законов геометрической оптики.	4
		Лабораторная работа № 10. Изучение дифракции параллельных лучей света.	2
		Лабораторная работа № 11. Изучение внешнего фотоэффекта	4
5	Тема 5. Физика атомного ядра и элементарных частиц.	Лабораторная работа № 12. Изучение спектра атома водорода.	4
		Лабораторная работа № 12. Изучение рассеяния электронов на атомах.	2
Итого			44

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (часы/зачетные единицы)
1	Тема 1. Физические основы механики	Изучение вопроса «Векторные и скалярные величины».	2
		Самостоятельное решение задач «Методика расчета кинематики поступательного движения».	1
		Изучение вопроса «Классификация движения в зависимости от тангенциальной и нормальной составляющей ускорения».	2
		Подготовка к лабораторной работе «Изучение законов кинематики и динамики на машине Атвуда».	1
		Самостоятельное решение задач «Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела».	1
		Подготовка к практическому занятию «Энергия. Работа. Мощность. Законы сохранения в механике».	1
		Изучение вопроса «Удар абсолютно упругих и неупругих тел».	2

		Самостоятельное решение задач «Методика расчета задач кинематики и динамики вращательного движения твердого тела».	1
		Изучение вопроса «Кинематика вращательного движения материальной точки».	2
		Изучение вопроса «Связь величин в кинематике».	2
		Подготовка к лабораторной работе «Проверка основного закона динамики вращательного движения твердого тела».	1
		Изучение вопроса «Момент инерции тел простейшей формы».	2
		Изучение вопроса «Кинематика и динамика колебательного движения».	2
		Изучение вопроса «Затухающие и вынужденные колебания».	2
		Подготовка к практическому занятию «Расчет параметров механических колебаний».	1
		Изучение вопроса «Звуковые волны».	3
		Подготовка к лабораторной работе «Изучение звуковых волн».	1
		Подготовка к практическому занятию «Механика жидкостей и газов».	1
		Изучение вопроса «Вязкость. Режимы течения жидкости. Движение тел в жидкостях и газах».	2
		Подготовка к лабораторной работе «Исследование вязкости воздуха методом Пуазейля».	1
		Подготовка к занятию «Контроль самостоятельной работы».	1
		Подготовка к зачету.	4
2	Тема 2. Основы молекулярной физики и термодинамики.	Изучение вопроса «Роль явлений переноса в развитии пожара».	1
		Подготовка к практическому занятию «Расчет параметров молекулярно-кинетической теории идеального и реального газов»	1
		Подготовка к лабораторной работе «Исследование законов идеального газа»	1
		Изучение вопроса «Внутренняя энергия реального газа».	1
		Подготовка к практическому занятию «Основы термодинамики. Применение 1-го начала термодинамики.	1
		Подготовка к практическому занятию «Применение 2-го начала термодинамики.	1
		Изучение вопроса «Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно».	1
		Подготовка к лабораторной работе «Экспериментальное определение коэффициента Пуассона».	1
3	Тема 3. Электричество и магнетизм.	Изучение вопроса «Учет электростатических явлений при обеспечении пожарной безопасности».	1



		Подготовка к практическому занятию «Применение основ электростатики в решении физических задач».	1
		Изучение вопроса «Циркуляция вектора напряженности электростатического поля и его потенциал».	1
		Подготовка к практическому занятию «Постоянный ток и его законы».	1
		Изучение вопроса «Действие электрического тока на организм человека».	1
		Подготовка к практическому занятию «Соединение проводников».	1
		Изучение вопроса «Причины возникновения пожаров от электрического тока».	1
		Подготовка к практическому занятию «Применение законов Ома и Кирхгофа для расчета цепей».	1
		Изучение вопроса «Особенности электропроводности проводников и полупроводников».	1
		Подготовка к лабораторной работе «Исследование электрических свойств проводников и полупроводников»	1
		Подготовка к практическому занятию «Магнитостатики и электромагнитная индукция».	1
		Изучение вопроса «Магнитное поле движущегося заряда».	1
		Изучение вопроса «Магнитная индукция».	1
		Самостоятельное решение задач «Переменный ток».	1
		Подготовка к лабораторной работе «Изучение резонанса напряжений».	1
		Изучение вопроса «Понятие о трехфазном токе».	1
4	Тема 4. Элементы оптики.	Изучение вопроса «Развитие представлений о природе света».	2
		Подготовка к практическому занятию «Методика решения задач оптики».	1
		Изучение вопроса «Основы волновой оптики».	2
		Подготовка к лабораторной работе «Изучение законов геометрической оптики».	1
		Подготовка к лабораторной работе «Изучение дифракции параллельных лучей света».	1
		Изучение вопроса «Интерференция и дифракция света».	1
		Подготовка к практическому занятию «Тепловое излучение».	1
		Изучение вопроса «Методы исследования теплового излучения».	2
		Подготовка к практическому занятию «Основы квантовой оптики».	1
		Подготовка к лабораторной работе «Изучение внешнего фотоэффекта».	1

5	Тема 5. Физика атомного ядра и элементарных частиц	Изучение вопроса «Атом водорода в квантовой механике».	1
		Подготовка к лабораторной работе «Изучение спектра атома водорода».	1
		Подготовка к практическому занятию «Распределение электронов в атоме».	1
		Подготовка к лабораторной работе «Изучение рассеяния электронов на атомах».	1
		Подготовка к практическому занятию «Расчет характеристик атомного ядра и ядерных реакций».	1
		Изучение вопроса «Классификация ядерных реакций».	1
		Подготовка к практическому занятию «Изучение явления радиоактивности».	1
		Подготовка к семинарскому занятию «Понятие о ядерной энергетике».	1
Итого:			81

#### 4.5. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.6. Примерная тематика рефератов

1. Применение законов механики в аварийно-спасательной технике.
2. Применение законов молекулярно-кинетической теории и термодинамики в практике пожаротушения.
3. Термодинамические закономерности в ГДЗС.
4. Физические закономерности работы гидравлического аварийно-спасательного инструмента.
5. Физические закономерности работы пожарного насоса.
6. Закономерности образования статического электричества на некоторых производствах.
7. Физические основы образования статического электричества в жидкостях.
8. Пожарная опасность статического электричества.
9. Защита от статического электричества на производствах.
10. Применение закона Джоуля-Ленца для оценки пожарной опасности электропроводки.
11. Физические закономерности возникновения переходных сопротивлений и их пожарная опасность.
12. Применение проводников, полупроводников и диэлектриков в практической деятельности МЧС.
13. Приборы физико-химических методов анализа и принцип их работы.
14. Применение явления электромагнитной индукции в работе электротехнических приборов.

15. Физические основы работы пожарных извещателей.
16. Физические закономерности работы двигателя пожарного автомобиля.
17. Приборы, применяемые при экспертизе пожара.
18. Физические закономерности электромагнитных колебаний и их применение в практике МЧС.
19. Практическое применение оптических законов.
20. Закономерности квантовой механики и современный мир.
21. Пространство и время в современной картине Вселенной.
22. Оптические квантовые генераторы.
23. Применение законов фотоэффекта в практике специалиста МЧС.
24. Производство, передача и использование электроэнергии.
25. Физические принципы прогнозирования пожаров и стихийных бедствий.
26. Атомная энергетика. Использование и перспективы развития.
27. Энергия ядра. Научный прогресс или самоуничтожение.
28. Физические принципы работы газоанализаторов и их применение в производственной автоматике.
29. Спектрометрические методы анализа материалов и их применение при расследовании пожаров.
30. Современные конструкционные материалы. Физические характеристики и применение.
31. Применение коротковолнового излучения в практике МЧС.
32. Приборы радиационного контроля и физические принципы их работы.
33. Тепловизоры. Физические принципы работы и применение в практике МЧС.
34. Тепловое излучение и защита от него.
35. Физические основы возникновения короткого замыкания и защита от него.
36. Производство, передача и использование электроэнергии с точки зрения пожарной и экологической безопасности.
37. Применение радиосвязи при решении оперативных задач.
38. Физика ультразвука для обеспечения безопасности.
39. Экологическая безопасность радиоволн.
40. Транзисторы и их пожарная опасность.
41. Цифровые устройства и их роль в обеспечении безопасности.
42. Техносферная и пожарная опасность шаровой молнии.
43. Безопасность при создании рентгеновских и гамма-квантовых генераторов.
44. Туннельный эффект в приборах пожарной автоматики.
45. Физические принципы прогнозирования пожаров и стихийных бедствий.
46. Термодинамика в решении вопросов пожаротушения.
47. Двигатели внутреннего сгорания и их применение в пожарной технике.
48. Атомная энергетика и вопросы пожарной безопасности.
49. Экологические виды энергии и безопасность их использования.
50. Ядерное оружие и физическая оценка его опасности.
51. Газоанализаторы исследовательской пожарной лаборатории.

- 52. Применение спектрометрических методов в расследовании пожаров.
- 53. Нанюуглеродные материалы и их значение для экспертизы пожаров.
- 54. Современные физические методы, применяемые при расследовании пожаров.
- 55. Физические принципы приборов ультразвуковой диагностики.
- 56. Обеспечение пожарной безопасности атомных электростанций, работающих на быстрых нейтронах.
- 57. Перспективы термоядерной энергетики и обеспечение техносферной безопасности.
- 58. Физические принципы связи при тушении пожаров.
- 59. Радиация и здоровье человека.
- 60. Основы радиационной физики.
- 61. Физические основы атомной энергетики при обосновании техносферной безопасности.
- 62. Влияние электрического поля на источник зажигания.
- 63. Поведение холодной плазмы в магнитном поле.

#### **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. Векторные и скалярные величины.
2. Классификация движения в зависимости от тангенциальной и нормальной составляющей ускорения.
3. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
4. Кинематика вращательного движения материальной точки.
5. Связь величин в кинематике.
6. Момент инерции тел простейшей формы.
7. Кинематика и динамика колебательного движения.
8. Затухающие и вынужденные колебания.
9. Звуковые волны.
10. Вязкость. Режимы течения жидкости. Движение тел в жидкостях и газах.
11. Роль явлений переноса в развитии пожара.
12. Внутренняя энергия реального газа.
13. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно.
14. Учет электростатических явлений при обеспечении пожарной безопасности.
15. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля и его потенциал.
16. Действие электрического тока на организм человека.
17. Причины возникновения пожаров от электрического тока.
18. Особенности электропроводности проводников и полупроводников.
19. Магнитное поле движущегося заряда.
20. Магнитная индукция.
21. Понятие о трехфазном токе.

22. Развитие представлений о природе света.
23. Основы волновой оптики.
24. Интерференция и дифракция света.
25. Методы исследования теплового излучения.
26. Атом водорода в квантовой механике.
27. Классификация ядерных реакций.

### **5.2.2 Перечень литературы для самостоятельной работы**

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. - 560 с.
2. Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения: учебное пособие для студентов вузов / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – 592с.
3. Пашкова, Т. В. Физика. Практикум : учебное пособие / Т. В. Пашкова, Д.Г. Снегирев, М. Г. Есина. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. – 114 с.
4. Пашкова, Т.В. Физика. Часть I. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика: учебное пособие / Т.В. Пашкова, М.Г. Есина, Е.А. Шварев, Иваново/ - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. – 131 с.
5. Физика. Часть II. Электричество и магнетизм: учебное пособие / А.А. Краснов, Т.В. Пашкова, К.В. Семенова, А.Н. Петров – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. – 138 с.
6. Фролова, Т.В. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Лабораторный практикум по физике. Часть 1: методические указания по дисциплине "Физика" для курсантов и слушателей / Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова, Е.С. Титова. - Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2008. -47 с.
7. Фролова, Т.В. Геометрическая и квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Лабораторный практикум по физике. Часть 2: методические указания по дисциплине «Физика» для курсантов и слушателей / Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова. - Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2010. -59 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, семинар, самостоятельная работа обучающихся, консультирование преподавателем. В ходе обучения с использованием данных технологий проводится контроль знаний (устный опрос, бланковое и компьютерное тестирование), решение задач, подготовка рефератов, докладов.

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

– в рамках неимитационных технологий проводятся лабораторные работы, просмотр и обсуждение учебных фильмов; используются методы работы в малых группах, решение ситуационных задач.

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 1. Физические основы механики.	Изучение законов кинематики и динамики на машина Атвуда. Лабораторная работа. Тип занятия: работа в малых группах.	4
		Проверка основного закона динамики вращательного движения твердого тела. Лабораторная работа. Тип занятия: работа в малых группах.	4
		Изучение звуковых волн. Лабораторная работа. Тип занятия: работа в малых группах.	4
		Исследование вязкости воздуха методом Пуазейля. Лабораторная работа. Тип занятия: работа в малых группах.	2
2	Тема 2. Основы молекулярной физики и	Исследование законов идеального газа. Лабораторная работа. Тип занятия: работа в малых группах.	4

	термодинамики	Экспериментальное определение коэффициента Пуассона. Лабораторная работа. Тип занятия: работа в малых группах.	2
3	Тема 3. Электричество и магнетизм.	Исследование электрических свойств проводников и полупроводников. Лабораторная работа. Тип занятия: работа в малых группах.	4
		Изучение резонанса напряжений. Лабораторная работа. Тип занятия: работа в малых группах.	4
4	Тема 4. Элементы оптики.	Изучение законов геометрической оптики. Лабораторная работа. Тип занятия: работа в малых группах.	4
		Изучение дифракции параллельных лучей света. Лабораторная работа. Тип занятия: работа в малых группах.	2
		Изучение внешнего фотоэффекта. Лабораторная работа. Тип занятия: работа в малых группах.	4
5	Тема 5. Физика атомного ядра и элементарных частиц.	Изучение спектра атома водорода. Лабораторная работа. Тип занятия: работа в малых группах.	4
Итого			42



## **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 «Физика»**

1. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения (УК-1, УК-2).
2. Скорость, ускорение и их составляющие (УК-1, УК-2).
3. Угловая скорость, угловое ускорение и их составляющие (УК-1, УК-2).
4. Полное ускорение и его составляющие (УК-1, УК-2).
5. Законы Ньютона. Сила. Масса (УК-1, УК-2).
6. Второй закон Ньютона. Импульс. Закон сохранения импульса (УК-1, УК-2).
7. Силы в механике (тяжести, трения, упругости, вес тела) (УК-1, УК-2).
8. Движение по окружности (УК-1, УК-2).
9. Линейная и угловая скорость. Связь линейной скорости с угловой (УК-1, УК-2).
10. Линейное и угловое ускорение. Связь линейного ускорения с угловым (УК-1, УК-2).
11. Закон сохранения импульса. Центр масс (УК-1, УК-2).
12. Энергия, работа, мощность (УК-1, УК-2).
13. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии. Графическое представление энергии (УК-1, УК-2).
14. Момент инерции. Кинетическая энергия вращательного движения (УК-1, УК-2).
15. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела (УК-1, УК-2).
16. Закон сохранения импульса и закон сохранения момента импульса вращательного движения твердого тела (УК-1, УК-2).
17. Момент инерции тела относительно произвольной оси (теорема Штейнера) (УК-1, УК-2).
18. Работа и мощность вращательного движения (УК-1, УК-2).
19. Кинетическая энергия вращательного движения (УК-1, УК-2).
20. Механические гармонические колебания. Гармонический осциллятор (УК-1, УК-2).
21. Пружинный, физический и математический маятники (УК-1, УК-2).
22. Свободные затухающие колебания. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний (УК-1, УК-2).

23. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний (УК-1, УК-2).
24. Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности (УК-1, УК-2).
25. Уравнение Бернулли и следствия из него (УК-1, УК-2).
26. Вязкость. Методы определения вязкости (УК-1, УК-2).
27. Режимы течения жидкостей и газов (УК-1, УК-2).
28. Внутренняя энергия идеального газа (УК-1, УК-2).
29. Законы идеального газа. Уравнение Клапейрона- Менделеева (УК-1, УК-2).
30. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов (УК-1, УК-2).
31. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения (УК-1, УК-2).
32. Барометрическая формула. Распределение Больцмана (УК-1, УК-2).
33. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах (УК-1, УК-2).
34. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам (УК-1, УК-2).
35. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия и ее статистическое толкование (УК-1, УК-2).
36. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно (УК-1, УК-2).
37. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса (УК-1, УК-2).
38. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание (УК-1, УК-2).

### 7.1.2 Перечень практических заданий для проведения промежуточной аттестации (в форме дифференцированного зачета) по итогам освоения дисциплины «Физика»

1. Груз массой  $m = 100$  кг перемещают равномерно по горизонтальной поверхности, прилагая силу, направленную под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту. Определить величину этой силы, если коэффициент трения скольжения равен  $k = 0,3$  (УК-1, УК-2, ПК-3).
2. Масса  $m = 6,5$  г водорода, находящегося при температуре  $t = 27^\circ\text{C}$ , расширяется вдвое при  $p = \text{const}$  за счет притока тепла извне. Найти работу  $A$  расширения газа, изменение  $\Delta W$  внутренней энергии газа и количество теплоты  $Q$ , сообщенное газу (УК-1, УК-2, ПК-3).
3. По наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол  $\alpha$ , движется груз массой  $m$ , к которому приложена сила  $\vec{F}$ , направленная под углом  $\beta$  к наклонной плоскости. Коэффициент трения скольжения равен  $k$ . Найти ускорение тела (УК-1, УК-2, ПК-3).

4. Газ расширяется адиабатически, причем объем его увеличивается вдвое, а термодинамическая температура падает в 1,32 раза. Какое число степеней свободы  $i$  имеют молекулы (УК-1, УК-2, ПК-3)?

5. Брусок тянут на нити по горизонтальной поверхности со скоростью  $v_0 = 5$  см/с. Коэффициент трения бруска о поверхность  $k = 0,01$ . Какой путь пройдет брусок до остановки, если нить оборвется (УК-1, УК-2, ПК-3)?

6. Газ расширяется адиабатически так, что его давление падает от  $p_1 = 200$  кПа до  $p_2 = 100$  кПа. Затем он нагревается при постоянном объеме до первоначальной температуры, причем его давление становится равным  $p = 122$  кПа. Найти отношение  $C_p / C_v$  для этого газа. Начертить график этого процесса (УК-1, УК-2, ПК-3).

7. Вычислить удельные теплоемкости неона и водорода при постоянных объеме ( $C_v$ ) и давлении ( $C_p$ ), принимая эти газы за идеальные (УК-1, УК-2, ПК-3).

8. Какую силу  $F$  надо приложить к вагону, стоящему на рельсах, чтобы вагон стал двигаться равноускоренно и за время  $t = 30$  с прошел путь  $s = 11$  м? Масса вагона  $m = 16$  т. Во время движения на вагон действует сила трения  $F_{тр}$ , равная 0,05 действующей на него силы тяжести  $mg$  (УК-1, УК-2, ПК-3).

9. При изобарическом расширении двухатомного газа была совершена работа  $A = 156,8$  Дж. Какое количество теплоты было сообщено газу (УК-1, УК-2, ПК-3)?

10. При расследовании причин ДТП необходимо определить, возможно ли движение автомобиля вверх по горной дороге с уклоном, равным  $30^\circ$ , с ускорением  $a = 0,6$  м/с<sup>2</sup>, если коэффициент трения между шинами и поверхностью дороги  $k = 0,5$  (УК-1, УК-2, ПК-3).

### 7.1.3 Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации (в форме экзамена) по итогам освоения дисциплины «Физика»

1. Электростатическое поле и его характеристики. Напряженность электростатического поля (УК-1, ПК-3).

2. Теорема Гаусса-Остроградского и ее применение к расчету электростатических полей в вакууме (УК-1, ПК-3).

3. Проводники в электростатическом поле (УК-1, ПК-3).

4. Конденсаторы: понятие, характеристика, виды (УК-1, ПК-3).

5. Постоянный электрический ток и его характеристики (УК-1, ПК-3).

6. Электродвижущая сила и напряжение (УК-1, ПК-3).

7. Закон Ома. Сопротивление проводников (УК-1, ПК-3).

8. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца (УК-1, ПК-3).

9. Закон Ома для неоднородного участка цепи (УК-1, ПК-3).

10. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей (УК-1, ПК-3).

11. Магнитное поле и его характеристики (УК-1, ПК-3).

12. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля (УК-1, ПК-3).

13. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов (УК-1, ПК-3).

14. Магнитные поля соленоида и тороида (УК-1, УК-2).

15. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Вихревые токи (УК-1, ПК-3).
16. Индуктивность контура. Самоиндукция (УК-1, УК-2).
17. Взаимная индукция. Трансформаторы (УК-1, ПК-3).
18. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля (УК-1, УК-2).
19. Резонанс напряжений (УК-1, ПК-3).
20. Резонанс токов (УК-1, ПК-3).
21. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока (УК-1, УК-2).
22. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс (УК-1, УК-2).
23. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны (УК-1, УК-2).
24. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость (УК-1, УК-2).
25. Интерференция волн (УК-1, УК-2).
26. Волновое уравнение (УК-1, УК-2).
27. Стоячие волны (УК-1, УК-2).
28. Звуковые волны. Ультразвук и его применение (УК-1, УК-2).
29. Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны (УК-1, УК-2).
30. Энергия и импульс электромагнитной волны (УК-1, УК-2).
31. Основные законы геометрической оптики (УК-1, УК-2).
32. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз (УК-1, УК-2).
33. Основные фотометрические величины и их единицы (УК-1, УК-2).
34. Интерференция света (УК-1, УК-2).
35. Интерференция света в тонких пленках (УК-1, УК-2).
36. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля (УК-1, УК-2).
37. Дисперсия света (УК-1, УК-2).
38. Поляризация света (УК-1, УК-2).
39. Тепловое излучение и его характеристики (УК-1, УК-2).
40. Закон Кирхгофа (УК-1, УК-2).
41. Закон Стефана-Больцмана и смещения Вина (УК-1, УК-2).
42. Формулы Рэлея-Джинса и Планка (УК-1, УК-2).
43. Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта (УК-1, УК-2).
44. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта (УК-1, УК-2).
45. Энергия и импульс фотона. Давление света (УК-1, УК-2).
46. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Формула де Бройля (УК-1, УК-2).
47. Соотношение неопределенностей Гейзенберга как проявление корпускулярно-волнового дуализма свойств материи (УК-1, УК-2).
48. Волновая функция и ее статистический смысл (УК-1, УК-2).
49. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний (УК-1, УК-2).
50. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект (УК-1, УК-2).
51. Атом водорода в квантовой механике (УК-1, УК-2).

52. Распределение электронов в атоме по состояниям. Принцип Паули. Понятие об энергетических уровнях молекул (УК-1, УК-2).
53. Квантовая теория электропроводности металлов (УК-1, УК-2).
54. Принцип детального равновесия и формула Планка. Лазер (УК-1, УК-2).
55. Заряд, размер и масса атомного ядра. Состав ядра. Дефект массы и энергия связи ядра (УК-1, УК-2).
56. Момент импульса ядра и его магнитный момент (УК-1, УК-2).
57. Нуклоны. Взаимодействие нуклонов и понятие о свойствах и природе ядерных сил (УК-1, УК-2).
58. Радиоактивное излучение и его характеристики (УК-1, УК-2).
59. Ядерные реакции (УК-1, УК-2).
60. Цепная реакция деления (УК-1, УК-2).
61. Понятие о ядерной энергетике. Ядерные реакторы и их классификация (УК-1, УК-2).
62. Реакция синтеза атомных ядер (УК-1, УК-2).
63. Проблема управляемых термоядерных реакций (УК-1, УК-2).

#### **7.1.4 Перечень практических заданий для проведения промежуточной аттестации (в форме экзамена) по итогам освоения дисциплины «Физика»**

1. Рассчитать кинетическую энергию одно-, двух- и многоатомного газа, если известна длина волны падающего излучения (УК-1, УК-2, ПК-3).
2. Определить энергию фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме с одного энергетического уровня на другой (УК-1, УК-2, ПК-3).
3. Определить момент импульса  $L_1$  электрона и максимальное значение проекции момента импульса  $L_{1z}$  на направление внешнего магнитного поля, если электрон находится на определенном энергетическом уровне (УК-1, УК-2, ПК-3).
4. Определите длины волн, соответствующие границам серий: Лаймана, Бальмера, Пашена (УК-1, УК-2, ПК-3).
5. Определите максимальную и минимальную энергию фотона в видимой серии спектра водорода (УК-1, УК-2, ПК-3).
6. Определить максимальную и минимальную энергии фотона в ультрафиолетовой серии спектра атома водорода (УК-1, УК-2, ПК-3).
7. Пользуясь таблицей Менделеева и правилами смещения, определить, в какой элемент превращается атом после  $\alpha$ ,  $\beta^-$ ,  $\beta^+$ ,  $\gamma$  – распадов (УК-1, УК-2, ПК-3).
8. Определить скорость движения электрона, если его импульс равен импульсу фотона с фиксированной длиной волны (УК-1, УК-2, ПК-3).
9. Определить количество распавшихся атомов элемента, если известен период его полураспада и время распада (УК-1, УК-2, ПК-3).
10. Определить во сколько раз увеличилась энергетическая светимость черного тела при нагревании его от температуры  $T_1$  до  $T_2$  ( $T_2 > T_1$ ) (УК-1, УК-2, ПК-3).
11. Исследование оптического спектра атомарного водорода на лабораторной установке ФПК-09 (УК-1, УК-2, ПК-3).

12. Исследование законов теплового излучения с помощью экспериментальной установки ФПК 11, предназначенной для изучения абсолютно черного тела (УК-1, УК-2, ПК-3).

13. Изучение законов внешнего фотоэффекта на лабораторной установке ФКТ-10 (УК-1, УК-2, ПК-3).

14. Определение резонансного потенциала методом Франка и Герца на лабораторной установке ФПК- 02 (УК-1, УК-2, ПК-3).

## **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. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 18-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – 560 с.
2. Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения: учебное пособие для студентов вузов / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. – 592 с.

### б) дополнительная литература

3. Пашкова, Т. В. Физика. Практикум : учебное пособие / Т. В. Пашкова, Д.Г. Снегирев, М. Г. Есина. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. – 114 с.
4. Пашкова, Т.В. Физика. Часть I. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика: учебное пособие / Т.В. Пашкова, М.Г. Есина, Е.А. Шварев, Иваново/ - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. – 131 с.
5. Физика. Часть II. Электричество и магнетизм: учебное пособие / А.А. Краснов, Т.В. Пашкова, К.В. Семенова, А.Н. Петров – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. – 138 с.
6. Фролова, Т.В. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Лабораторный практикум по физике. Часть 1: методические указания по дисциплине "Физика" для курсантов и слушателей / Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова, Е.С. Титова Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2008. -47 с.
7. Фролова, Т.В. Геометрическая и квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Лабораторный практикум по физике. Часть 2: методические указания по дисциплине «Физика» для курсантов и слушателей / Т.В. Фролова, А.А. Разумов, Н.А. Кропотова. Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2010. -59 с.

### в) нормативная литература

8. Федеральный закон от 22.07.08 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (в редакции Федерального закона от 14.07.2022 г. № 276-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»)  
[www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru)

г) базы данных, информационно-программное обеспечение дисциплины, поисковые системы и пр.

9. Цифровая среда Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. – Режим доступа: <http://192.168.32.105/eduserver/>
10. Электронная библиотека академии <http://Bibliomchs37.ru>.
11. ЭБС «Юрайт».
12. 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, лабораторные и семинарские занятия:**

#### **Лаборатория физики (3310)**

- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
- планшетный компьютер SAMSUNG TAB A7.
- лаборатория физики (ауд.3310), оснащенная лабораторными установками:
  - установка лабораторная «Маятник Обербека»;
  - установка лабораторная «Машина Атвуда»;
  - установка для определения коэффициента вязкости воздуха;
  - установка ФПТ 1-12 входит в комплект оборудования учебной лаборатории «Молекулярная физика и термодинамика» и предназначена для определения молекулярной массы и плотности газа методом откачки;
  - установка ФПТ 1-6 входит в комплект оборудования учебной лаборатории «Молекулярная физика и термодинамика» и предназначена для определения отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме методом Клемана-Дезорма;
  - полупроводниковый лазер;
  - установка для изучения внешнего фотоэффекта;
  - установка для изучения температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников;
  - модуль «Исследование вынужденных колебаний»;
  - установка для изучения абсолютно черного тела;
  - установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца;
  - установка для изучения спектра водорода;
  - установка для изучения звуковых волн.

### **3. 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>).

### **4. 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 «Физика»

[illegible]