

**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

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Специальность

20.05.01 Пожарная безопасность

Профиль

«Пожарная безопасность государства»

Квалификация выпускника

Специалист

Форма обучения

очная, заочная

Год начала подготовки

2023

Иваново 2023

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25 мая 2020 г. № 679 (далее – ФГОС ВО) и основной профессиональной образовательной программы по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, профиль «Пожарная безопасность государства».

Программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин

Протокол №8 от «23» марта 2023 г.

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

Протокол № 6 от «25» мая 2023 г.

Программу разработали:

Доцент кафедры
естественнонаучных дисциплин
подполковник внутренней службы
кандидат технических наук

Е.А. Шварев

Эксперт(ы):

Профессор кафедры фундаментальной физики
и нанотехнологий ФГБОУ ВО
«Ивановский государственный университет»,
доктор физико-математических наук, доцент

А.И. Александров

Заместитель начальника кафедры
пожарной безопасности объектов защиты
(в составе УНК «Государственный надзор»)
Ивановской пожарно-спасательной
академии ГПС МЧС России
подполковник внутренней службы,
кандидат технических наук, доцент

М.А. Колбашов

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.....	30
4. Объем, структура и содержание дисциплины.....	33
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	42
6. Образовательные технологии.....	44
7. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.....	46
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины и перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	55
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	56

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Высшая математика» являются:

- формирование у обучающихся системы теоретических знаний по основным разделам высшей математики;
- развитие логического мышления, умения оперировать с абстрактными объектами;
- формирование готовности к саморазвитию и самообразованию.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших дисциплину «Высшая математика», 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;
- тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ.

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

- проектно-конструкторский;
- научно-исследовательский.

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

проектно-конструкторский тип:

- разработка предложений по составу разработчиков разделов проектной документации в части касающейся вопросов обеспечения пожарной безопасности;
- организация внесения изменений в проектную документацию по результатам проведения экспертизы проектной документации по разработке решений по противопожарной защите организаций, объектов защиты;
- подготовка предложений о внесении изменений в проектную и рабочую документацию, связанных с введением в действие новых нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности, или с учетом фактического состояния строительства.

научно-исследовательский тип:

- участие в организации научных исследований и разработок в области управления пожарной безопасностью, самостоятельное (в коллективе исследователей) 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 в соответствии с установленными требованиями.

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

В результате освоения дисциплины «Высшая математика» у обучающихся должны быть сформированы элементы следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность и квалификационными требованиями к специальной профессиональной подготовке выпускников образовательных организаций высшего образования МЧС России пожарно-технического профиля по специальности 20.05.01:

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 решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-3.1. Определяет область знания фундаментальных наук, необходимую для решения прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности ОПК-3.2. Планирует и корректирует этапы работы по решению прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности ОПК-3.3. Проводит расчеты и эксперименты, используя теорию и методы фундаментальных наук

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

Тип профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Проектно-конструкторский	ПК-2. Способен на основе законов теплофизики и термодинамики прогнозировать характер и размеры зон воздействия опасных факторов и их сопутствующие, их проявления при авариях и	ПК-2.1. Проводит анализ возникновения и зон воздействия опасных факторов и их проявлений при авариях и пожарах на основе законов теплофизики и термодинамики на объектах защиты ПК-2.3. Прогнозирует динамику опасных факторов и их

	пожарах в помещениях, зданиях, сооружениях, на технологических установках и открытом пространстве	сопутствующих проявлений при авариях и пожарах в помещениях, зданиях, сооружениях, на технологических установках и открытом пространстве
Проектно-конструкторский	ПК-4. Способен к расчету, самостоятельному проектированию и контролю монтажа систем противопожарной защиты, технических средств производственной и пожарной автоматики, противопожарного водоснабжения, разработке правил их использования и контроля работоспособности	ПК-4.2. Рассчитывает и проектирует элементы систем противопожарной защиты, технические средства производственной и пожарной автоматики, противопожарного водоснабжения
Научно-исследовательский	ПК-22. Способен к подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономически обоснованных мер, направленных на борьбу с пожарами	ПК-22.2. Рассчитывает показатели экономической эффективности и проводит экономическое обоснование научно-технических решений, направленных на борьбу с пожарами
Научно-исследовательский	ПК-24. Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	ПК-24.1. Определяет необходимые для решения профессиональных задач законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук ПК-24.2. Применяет способы решения профессиональных задач на основе математических, естественнонаучных, экономических знаний в области пожарной безопасности

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

Карта компетенций по дисциплине «Высшая математика»

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
ОПК-3. Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук							
ОПК-3.1. Определяет область знания фундаментальных наук, необходимую для решения прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности	Знать теоретические положения, методы и модели высшей математики, необходимые для решения прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности	Глубокие и устойчивые знания теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для решения прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности	Основные знания теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для решения прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности	Базовые знания теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для решения прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности	Отсутствие базовых знаний теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для решения прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности	ДЗ Э	КО

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
	Уметь определять методы и модели высшей математики, необходимые для решения прикладных задач	Устойчивые умения определения методов и моделей высшей математики, необходимые для решения прикладных задач	Основные умения определения методов и моделей высшей математики, необходимых для решения прикладных задач	Базовые умения определения методов и моделей высшей математики, необходимых для решения прикладных задач	Отсутствие базовых умений определения методов и моделей высшей математики, необходимых для решения прикладных задач		
	Владеть навыками определения методов и моделей высшей математики, необходимых для решения прикладных задач	Устойчивые навыки применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для решения прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и пожарной	Основные навыки применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для решения прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологическо	Базовые навыки применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для решения прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и	Отсутствие базовых навыков применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для решения прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности	й безопасности	й среды и экологической безопасности	экологической безопасности		
ОПК-3.2. Планирует и корректирует этапы работы по решению прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности	Знать теоретические положения, методы и модели высшей математики, необходимые для планирования и корректировки этапов работы по решению прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности	Глубокие и устойчивые знания теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для планирования и корректировки этапов работы по решению прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и	Основные знания теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для планирования и корректировки этапов работы по решению прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и	Базовые знания теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для планирования и корректировки этапов работы по решению прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей	Отсутствие базовых знаний теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для планирования и корректировки этапов работы по решению прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей	ДЗ Э	КО

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		ия пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности	экологическо й безопасности	й среды и экологическ ой безопасност и	среды и экологическо й безопасности		
	Уметь применять теоретические положения, методы и модели высшей математики, необходимые для планирования и корректировки этапов работы по решению прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности	Устойчив ые умения применен ия теоретиче ских положени й, методов и моделей высшей математик и, необходи мых для планирова ния и корректир овки этапов работы по решению прикладн ых задач в	Основные умения применения теоретически х положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для планирования и корректировк и этапов работы по решению прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности,	Базовые умения применения теоретическ их положений, методов и моделей высшей математики, необходим ых для планирован ия и корректиро вки этапов работы по решению прикладных задач в области обеспечени я пожарной	Отсутствие базовых умений применения теоретически х положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для планирования и корректировк и этапов работы по решению прикладных задач в области обеспечения пожарной		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности	охраны окружающей среды и экологической безопасности	безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности	безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности		
	Владеть навыками применения методов и моделей высшей математики, необходимых для планирования и корректировки этапов работы по решению прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности	Устойчивые навыки применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для планирования и корректировки этапов работы по решению	Основные навыки применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для планирования и корректировки этапов работы по решению прикладных задач в области обеспечения	Базовые навыки применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для планирования и корректировки этапов работы по решению прикладных задач в области	Отсутствие базовых навыков применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для планирования и корректировки этапов работы по решению прикладных задач в области		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		прикладных задач в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности	пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности	обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности	обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности		
ОПК-3.3. Проводит расчеты и эксперименты, используя теорию и методы фундаментальных наук	Знать теоретические положения, методы и модели высшей математики, необходимые для проведения расчетов и экспериментов	Глубокие и устойчивые знания теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения расчетов и экспериментов	Основные знания теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения расчетов и экспериментов	Базовые знания теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения расчетов и экспериментов	Отсутствие базовых знаний теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения расчетов и экспериментов	ДЗ Э	КО

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
	Уметь применять теоретические положения, методы и модели высшей математики, необходимые для проведения расчетов и экспериментов	Устойчивые умения применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения расчетов и экспериментов	Основные умения применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения расчетов и экспериментов	Базовые умения применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения расчетов и экспериментов	Отсутствие базовых умений применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения расчетов и экспериментов		
	Владеть навыками применения методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения расчетов и экспериментов	Устойчивые навыки применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения расчетов и экспериментов	Основные навыки применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения расчетов и экспериментов	Базовые навыки применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения расчетов и экспериментов	Отсутствие базовых навыков применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения расчетов и экспериментов		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		и экспериментов					
ПК-2. Способен на основе законов теплофизики и термодинамики прогнозировать характер и размеры зон воздействия опасных факторов и их сопутствующие, их проявлений при авариях и пожарах в помещениях, зданиях, сооружениях, на технологических установках и открытом пространстве							
ПК-2.1. Проводит анализ возникновения и зон воздействия опасных факторов и их проявлений при авариях и пожарах на основе законов теплофизики и термодинамики на объектах защиты	Знать теоретические положения, методы и модели высшей математики, необходимые для проведения анализа возникновения и зон воздействия опасных факторов и их проявлений при авариях и пожарах на основе законов теплофизики и термодинамики на объектах защиты	Глубоки и устойчивые знания теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения анализа возникновения и зон воздействия опасных факторов и их проявлений при авариях и пожарах на основе законов теплофизики и термодинамики на объектах защиты	Основные знания теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения анализа возникновения и зон воздействия опасных факторов и их проявлений при авариях и пожарах на основе законов теплофизики и термодинамики на объектах защиты	Базовые знания основных теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения анализа возникновения и зон воздействия опасных факторов и их проявлений при авариях и пожарах на основе законов теплофизики и термодинамики на объектах	Отсутствие базовых знаний теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения анализа возникновения и зон воздействия опасных факторов и их проявлений при авариях и пожарах на основе законов теплофизики и термодинамики на объектах	ДЗ Э	КО

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		ки и термодинамики на объектах защиты		объектах защиты	защиты		
	Уметь применять теоретические положения, методы и модели высшей математики, необходимые для проведения анализа возникновения и зон воздействия опасных факторов и их проявлений при авариях и пожарах на основе законов теплофизики и термодинамики на объектах защиты	Устойчивые умения применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения анализа возникновения и зон воздействия опасных факторов и их проявлений при авариях и пожарах на основе законов теплофизики и термодинамики на объектах защиты	Основные умения применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения анализа возникновения и зон воздействия опасных факторов и их проявлений при авариях и пожарах на основе законов теплофизики и термодинамики на объектах защиты	Базовые умения применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения анализа возникновения и зон воздействия опасных факторов и их проявлений при авариях и пожарах на основе законов теплофизики и термодинамики на объектах	Отсутствие базовых умений применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения анализа возникновения и зон воздействия опасных факторов и их проявлений при авариях и пожарах на основе законов теплофизики и термодинамики на объектах		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		ки и термодинамики на объектах защиты		защиты	защиты		
	Владеть навыками применения методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения анализа возникновения и зон воздействия опасных факторов и их проявлений при авариях и пожарах на основе законов теплофизики и термодинамики на объектах защиты	Устойчивые навыки применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения анализа возникновения и зон воздействия опасных факторов и их проявлений при авариях и пожарах на основе законов теплофизики и термодинамики на объектах защиты	Основные навыки применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения анализа возникновения и зон воздействия опасных факторов и их проявлений при авариях и пожарах на основе законов теплофизики и термодинамики на объектах защиты	Базовые навыки применения основных теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения анализа возникновения и зон воздействия опасных факторов и их проявлений при авариях и пожарах на основе законов теплофизики и термодинамики на объектах защиты	Отсутствие базовых навыков применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для проведения анализа возникновения и зон воздействия опасных факторов и их проявлений при авариях и пожарах на основе законов теплофизики и термодинамики на объектах		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		ки и термодинамики на объектах защиты		объектах защиты	защиты		
ПК-2.3. Прогнозирует динамику опасных факторов и их сопутствующих проявлений при авариях и пожарах в помещениях, зданиях, сооружениях, на технологических установках и открытом пространстве	Знать теоретические положения, методы и модели высшей математики, необходимые для прогнозирования динамики опасных факторов и их сопутствующих проявлений при авариях и пожарах в помещениях, зданиях, сооружениях, на технологических установках и открытом пространстве	Глубокие и устойчивые знания теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для прогнозирования динамики опасных факторов и их сопутствующих проявлений при авариях и пожарах в помещениях, зданиях, сооружениях, на технологических установках и открытом пространстве	Основные знания теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для прогнозирования динамики опасных факторов и их сопутствующих проявлений при авариях и пожарах в помещениях, зданиях, сооружениях, на технологических установках и открытом пространстве	Базовые знания теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для прогнозирования динамики опасных факторов и их сопутствующих проявлений при авариях и пожарах в помещениях, зданиях, сооружениях, на технологических установках и открытом пространстве	Отсутствие базовых знаний теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для прогнозирования динамики опасных факторов и их сопутствующих проявлений при авариях и пожарах в помещениях, зданиях, сооружениях, на технологических установках и открытом пространстве	ДЗ Э	КО

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		иях, на технологических установках и открытом пространстве		пространстве			
	Уметь применять теоретические положения, методы и модели высшей математики, необходимые для прогнозирования динамики опасных факторов и их сопутствующих проявлений при авариях и пожарах в помещениях, зданиях, сооружениях, на технологических установках и открытом пространстве	Устойчивые умения применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для прогнозирования динамики опасных факторов и их сопутствующих проявлений при авариях и пожарах в помещениях, зданиях, сооружениях, на технологических	Основные умения применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для прогнозирования динамики опасных факторов и их сопутствующих проявлений при авариях и пожарах в помещениях, зданиях, сооружениях, на технологических	Базовые умения применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для прогнозирования динамики опасных факторов и их сопутствующих проявлений при авариях и пожарах в помещениях, зданиях, сооружениях, на	Отсутствие базовых умений применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для прогнозирования динамики опасных факторов и их сопутствующих проявлений при авариях и пожарах в помещениях, зданиях, сооружениях, на технологических		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		ях, зданиях, сооружениях, на технологических установках и открытом пространстве	установках и открытом пространстве	технологических установках и открытом пространстве	ких установках и открытом пространстве		
	Владеть навыками применения методов и моделей высшей математики, необходимых для прогнозирования динамики опасных факторов и их сопутствующих проявлений при авариях и пожарах в помещениях, зданиях, сооружениях, на технологических установках и открытом пространстве	Устойчивые навыки применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для прогнозирования динамики опасных факторов и их сопутствующих проявлений при авариях и пожарах в помещениях, зданиях, сооружениях,	Основные навыки применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для прогнозирования динамики опасных факторов и их сопутствующих проявлений при авариях и пожарах в помещениях, зданиях, сооружениях,	Базовые навыки применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для прогнозирования динамики опасных факторов и их сопутствующих проявлений при авариях и пожарах в помещениях,	Отсутствие базовых навыков применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для прогнозирования динамики опасных факторов и их сопутствующих проявлений при авариях и пожарах в помещениях, зданиях,		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		авариях и пожарах в помещениях, зданиях, сооружениях, на технологических установках и открытом пространстве	на технологических установках и открытом пространстве	х, зданиях, сооружениях, на технологических установках и открытом пространстве	сооружениях, на технологических установках и открытом пространстве		
ПК-4. Способен к расчету, самостоятельному проектированию и контролю монтажа систем противопожарной защиты, технических средств производственной и пожарной автоматики, противопожарного водоснабжения, разработке правил их использования и контроля работоспособности							
ПК-4.2. Рассчитывает и проектирует элементы систем противопожарной защиты, технические средства производственной и пожарной автоматики, противопожарного водоснабжения	Знать теоретические положения, методы и модели высшей математики, необходимые для расчета и проектирования элементов систем противопожарной защиты, технических средств производственной и пожарной автоматики, противопожарного водоснабжения	Глубокие и устойчивые знания теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета и проектирования элементов систем противопожарной защиты, технических средств производственной и пожарной автоматики, противопожарного водоснабжения	Основные знания теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета и проектирования элементов систем противопожарной защиты, технических средств производственной и пожарной автоматики, противопожарного водоснабжения	Базовые знания теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета и проектирования элементов систем противопожарной защиты, технических средств производственной и пожарной автоматики, противопожарного водоснабжения	Отсутствие базовых знаний теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета и проектирования элементов систем противопожарной защиты, технических средств производственной и пожарной автоматики, противопожарного водоснабжения	ДЗ Э	КО

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		противопожарной защиты, технических средств производственной и пожарной автоматики, противопожарного водоснабжения	пожарной автоматики, противопожарного водоснабжения	технических средств производственной и пожарной автоматики, противопожарного водоснабжения	ной и пожарной автоматики, противопожарного водоснабжения		
	Уметь применять теоретические положения, методы и модели высшей математики, необходимые для расчета и проектирования элементов систем противопожарной защиты, технических средств производственной и пожарной автоматики, противопожарного водоснабжения	Устойчивые умения применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета и проектирования элементов систем противопожарной защиты, технических средств производственной и пожарной	Основные умения применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета и проектирования элементов систем противопожарной защиты, технических средств производственной и пожарной	Базовые умения применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета и проектирования элементов систем противопожарной защиты, технических	Отсутствие базовых умений применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета и проектирования элементов систем противопожарной защиты, технических средств производственной и		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		защиты, технических средств производственной и пожарной автоматик и, противопожарного водоснабжения	автоматики, противопожарного водоснабжения	х средств производственной и пожарной автоматик, противопожарного водоснабжения	пожарной автоматик, противопожарного водоснабжения		
	Владеть навыками применения методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета и проектирования элементов систем противопожарной защиты, технических средств производственной и пожарной автоматик, противопожарного водоснабжения	Устойчивые навыки применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета и проектирования элементов систем противопожарной защиты, технических средств производственной и пожарной автоматик, технических	Основные навыки применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета и проектирования элементов систем противопожарной защиты, технических средств производственной и пожарной автоматик, противопожарной	Базовые навыки применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета и проектирования элементов систем противопожарной защиты, технических средств производственной и пожарной автоматик, производств	Отсутствие базовых навыков применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета и проектирования элементов систем противопожарной защиты, технических средств производственной и пожарной автоматик,		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		их средств производственной и пожарной автоматик и, противопожарного водоснабжения	рного водоснабжения	енной и пожарной автоматики, противопожарного водоснабжения	противопожарного водоснабжения		
ПК-22. Способен к подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономически обоснованных мер, направленных на борьбу с пожарами							
ПК-22.2. Рассчитывает показатели экономической эффективности и проводит экономическое обоснование научно-технических решений, направленных на борьбу с пожарами	Знать теоретические положения, методы и модели высшей математики, необходимые для расчета показателей экономической эффективности и проведения экономического обоснования научно-технических решений, направленных на борьбу с пожарами	Глубоки и устойчивые знания теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета показателей экономической эффективности и проведения экономического обоснования научно-технических решений, направленных	Основные знания теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета показателей экономической эффективности и проведения экономического обоснования научно-технических решений, направленных	Базовые знания теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета показателей экономической эффективности и проведения экономического обоснования научно-технических	Отсутствие базовых знаний теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета показателей экономической эффективности и проведения экономического обоснования научно-технических решений,	ДЗ Э	КО

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		ского обоснования научно-технических решений, направленных на борьбу с пожарами	х на борьбу с пожарами	х решений, направленных на борьбу с пожарами	направленных на борьбу с пожарами		
	Уметь применять теоретические положения, методы и модели высшей математики, необходимые для расчета показателей экономической эффективности и проведения экономического обоснования научно-технических решений, направленных на борьбу с пожарами	Устойчивые умения применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета показателей экономической эффективности и проведения экономического обоснования научно-технических решений, направленных	Основные умения применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета показателей экономической эффективности и проведения экономического обоснования научно-технических решений, направленных	Базовые умения применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета показателей экономической эффективности и проведения экономического обоснования научно-технических	Отсутствие базовых умений применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета показателей экономической эффективности и проведения экономического обоснования научно-технических решений,		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		ского обоснования научно-технических решений, направленных на борьбу с пожарами	х на борьбу с пожарами	х решений, направленных на борьбу с пожарами	направленных на борьбу с пожарами		
	Владеть навыками применения методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета показателей экономической эффективности и проведения экономического обоснования научно-технических решений, направленных на борьбу с пожарами	Устойчивые навыки применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета показателей экономической эффективности и проведения экономического обоснования научно-технических решений, направленных на борьбу с пожарами	Основные навыки применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета показателей экономической эффективности и проведения экономического обоснования научно-технических решений, направленных на борьбу с пожарами	Базовые навыки применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета показателей экономической эффективности и проведения экономического обоснования научно-технических решений, направленных на борьбу с пожарами	Отсутствие базовых навыков применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики, необходимых для расчета показателей экономической эффективности и проведения экономического обоснования научно-технических решений, направленных на борьбу с пожарами		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		ского обоснования научно-технических решений, направленных на борьбу с пожарами	х на борьбу с пожарами	х решений, направленных на борьбу с пожарами	направленных на борьбу с пожарами		
ПК-24. Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач							
ПК-24.1. Определяет необходимые для решения профессиональных задач законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук	Знать области возможного практического применения законов и методов высшей математики, необходимых для решения профессиональных задач	Глубокие и устойчивые знания об областях возможного практического применения законов и методов высшей математики, необходимых для решения профессиональных задач	Основные знания об областях возможного практического применения законов и методов высшей математики, необходимых для решения профессиональных задач	Базовые знания об областях возможного практического применения законов и методов высшей математики, необходимых для решения профессиональных задач	Отсутствие базовых знаний об областях возможного практического применения законов и методов высшей математики, необходимых для решения профессиональных задач	ДЗ Э	КО

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
	Уметь определять необходимые для решения профессиональных задач законы и методы высшей математики	Устойчивые умения определения необходимых для решения профессиональных задач законов и методов высшей математики	Основные умения определения необходимых для решения профессиональных задач законов и методов высшей математики	Базовые умения определения необходимых для решения профессиональных задач законов и методов высшей математики	Отсутствие базовых умений определения необходимых для решения профессиональных задач законов и методов высшей математики		
	Владеть навыками определения необходимых для решения профессиональных задач законов и методов высшей математики	Устойчивые навыки определения необходимых для решения профессиональных задач законов и методов высшей математики	Основные навыки определения необходимых для решения профессиональных задач законов и методов высшей математики	Базовые навыки определения необходимых для решения профессиональных задач законов и методов высшей математики	Отсутствие базовых навыков определения необходимых для решения профессиональных задач законов и методов высшей математики		
ПК-24.2. Применяет способы решения профессиональных задач на основе математических,	Знать теоретические положения, методы и модели высшей математики, необходимые для решения профессиональных задач в области пожарной безопасности	Глубокие и устойчивые знания теоретических	Основные знания теоретических положений, методов и	Базовые знания теоретических положений,	Отсутствие базовых знаний теоретических положений,	ДЗ Э	КО

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
естественнонаучных, экономических знаний в области пожарной безопасности		положений, методов и моделей высшей математики и, необходимых для решения профессиональных задач в области пожарной безопасности	моделей высшей математики, необходимых для решения профессиональных задач в области пожарной безопасности	методов и моделей высшей математики, необходимых для решения профессиональных задач в области пожарной безопасности	методов и моделей высшей математики, необходимых для решения профессиональных задач в области пожарной безопасности		
	Уметь применять теоретические положения, методы и модели высшей математики для решения профессиональных задач в области пожарной безопасности	Устойчивые умения применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики и для решения профессиональных задач в области пожарной безопасности	Основные умения применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики для решения профессиональных задач в области пожарной безопасности	Базовые умения применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики для решения профессиональных задач в области пожарной безопасности	Отсутствие базовых умений применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики для решения профессиональных задач в области пожарной безопасности		

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дескрипторы (уровень выраженности компетенции)				Вид аттестации	Оценочные средства
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
		сти					
	Владеть навыками применения методов и моделей высшей математики для решения профессиональных задач в области пожарной безопасности	Устойчивые навыки применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики для решения профессиональных задач в области пожарной безопасности	Основные навыки применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики для решения профессиональных задач в области пожарной безопасности	Базовые навыки применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики для решения профессиональных задач в области пожарной безопасности	Отсутствие базовых навыков применения теоретических положений, методов и моделей высшей математики для решения профессиональных задач в области пожарной безопасности		

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

Оценочные средства: КО – комбинированный ответ, ПО – письменный ответ, УО – устный ответ, КТ – компьютерное тестирование, ТЗ – тестовые задания, КП – курсовой проект, КР – курсовая работа

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Высшая математика» относится к обязательной части блока дисциплин Б1 образовательной программы по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, профиль «Пожарная безопасность государства».

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>			
<i>Общепрофессиональные компетенции</i>			
1.	ОПК-3. Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук	Физика; прикладная механика; основы первой помощи	Химия; теплофизика; метрология, стандартизация и сертификация; материаловедение и технология материалов; теория горения и взрыва; учебная (ознакомительная) практика в должности начальника караула пожарно-спасательной части; учебная (ознакомительная) практика в должности заместителя начальника пожарно-спасательной части; подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<i>Профессиональные компетенции</i>			
2.	ПК-2. Способен на основе законов теплофизики и термодинамики прогнозировать характер и размеры зон воздействия опасных факторов и их сопутствующие, их проявления при авариях и		Теплофизика; противопожарное водоснабжение; основы гражданской защиты; пожарная тактика; пожарная безопасность технологических

	пожарах в помещениях, зданиях, сооружениях, на технологических установках и открытом пространстве		процессов; прогнозирование опасных факторов пожара; преддипломная практика; подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.	ПК-4. Способен к расчету, самостоятельному проектированию и контролю монтажа систем противопожарной защиты, технических средств производственной и пожарной автоматики, противопожарного водоснабжения, разработке правил их использования и контроля работоспособности		Производственная и пожарная автоматика; противопожарное водоснабжение; пожарная безопасность технологических процессов; автоматизированные системы управления и связь; экономика пожарной безопасности; преддипломная практика; подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
4.	ПК-22. Способен к подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономически обоснованных мер, направленных на борьбу с пожарами	Прикладная механика; история пожарной охраны	Экономика; метрология, стандартизация и сертификация; надежность технических систем и техногенный риск; экономика пожарной безопасности; научно-исследовательская работа; подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
5.	ПК-24. Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	История России; русский язык и культура речи; физика; история пожарной охраны	Иностранный язык; философия; экономика; экономика пожарной безопасности; управление проектами; научно-исследовательская работа; подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; подготовка к

			процедуре защиты и защита 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 практическая подготовка)	Практические занятия (из них практическая подготовка)	Лабораторные занятия (из них практическая подготовка)	КСР	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация
1.	Тема 1.	1	16	2		8			6	
2.	Тема 2.	1	4						4	
3.	Тема 3.	1	8						8	
4.	Тема 4.	1	18	2		10			6	
5.	Тема 5.	1	24			10 (2)		2	12	
6.	Зачет	1	2							2
7.	Итого за 1 семестр		72	4		28 (2)		2	36	2
8.	Тема 6.	2	10			6			4	
9.	Тема 7.	2	12			4 (2)			8	
10.	Тема 8.	2	20	2		8			10	
11.	Тема 9.	2	7			2			5	
12.	Тема 10.	2	21	2		8		2	9	
13.	Зачет	2	2							2
14.	Итого за 2 семестр		72	4		28 (2)		2	36	2
15.	Тема 11.	3	28	2		20			6	
16.	Тема 12.	3	17	2		10 (2)		2	3	
17.	Экзамен	3	27							27
18.	Итого за 3 семестр		72	4		30 (2)		2	9	27
19.	Итого по дисциплине	1,2,3	216	12		86 (6)		6	81	31

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

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в математический анализ.

Предел последовательности. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Свойства функций, имеющих предел. Бесконечно малые,

бесконечно большие функции и их свойства. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Непрерывность функции. Непрерывность основных элементарных функций.

Дифференцирование функций. Определение производной функции, её геометрический и механический смысл. Производные основных элементарных функций. Правила нахождения производных. Правила дифференцирования. Таблица производных. Дифференцирование сложных функций. Производные высших порядков. Вычисление производных высших порядков. Параметрическое дифференцирование. Дифференцирование неявных функций. Дифференцирование логарифмических функций. Дифференциал и приближенные вычисления. Решение задач на приближенные вычисления. Второе достаточное условие существования экстремума. Исследование функций. Выпуклость графика функции и точки перегиба. Исследование функций.

Тема 2. Комплексные числа.

Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Операции над комплексными числами. Формула Муавра.

Тема 3. Элементы линейной алгебры.

Основные определения матриц, определителей. Виды и свойства матриц. Вычисление определителей. Действия над матрицами. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Обратимость матриц. Системы линейных уравнений. Матричный метод решения систем линейных уравнений. Метод Крамера. Метод Гаусса.

Тема 4. Неопределенный интеграл.

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование. Интегрирование по частям и подстановкой.

Интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие дроби. Интегрирование некоторых иррациональных функций.

Тема 5. Определенный интеграл.

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

Вычисление определенного интеграла: интегрирование по частям и подстановкой. Приложение интегралов к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел.

Тема 6. Функции нескольких переменных.

Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность. Канонические формы уравнений поверхностей 2-го порядка.

Частные производные. Полный дифференциал и его связь с частными производными. Инвариантность формы полного дифференциала. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала.

Частные производные и дифференциалы высших порядков.

Неявные функции. Дифференцирование неявных функций.

Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значение непрерывной функции в замкнутой области.

Тема 7. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.

Задачи, приводящие к понятию кратного интеграла. Двойные и тройные интегралы, их основные свойства. Геометрический смысл двойного и тройного интегралов.

Вычисление двойных и тройных интегралов в декартовых координатах.

Замена переменных в кратных интегралах. Переход от декартовых координат к полярным, цилиндрическим и сферическим координатам.

Применение кратных интегралов к вычислению площадей, объемов, к решению задач механики.

Криволинейные интегралы первого и второго рода, их основные свойства и вычисление. Геометрические и механические приложения. Формула Грина. Поверхностные интегралы первого и второго рода, их свойства и вычисление.

Векторное поле. Векторные линии поля. Поток векторного поля через поверхность. Физический смысл потока в поле скоростей жидкости. Вычисление потока. Дивергенция векторного поля. Вычисление дивергенции и ее физический смысл. Формула Остроградского-Гаусса. Циркуляция векторного поля. Вычисление циркуляции и ее физический смысл. Формула Стокса.

Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Понятие об особых решениях дифференциальных уравнений. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах.

Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Уравнения, допускающие понижение порядка.

Линейные дифференциальные уравнения, однородные и неоднородные. Понятие общего решения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Уравнение Лагранжа. Уравнение Клеро.

Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. Стационарная теплопроводность при наличии источников тепла.

Системы дифференциальных уравнений. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го порядка

Тема 9. Уравнения математической физики.

Основные типы уравнений математической физики. Составление математических моделей физических явлений. Уравнение колебания струны. Начальные и граничные условия. Решение уравнения колебания струны методом Даламбера. Решение уравнения колебания струны методом Фурье. Решение методом Фурье смешанной задачи для уравнения теплопроводности. Уравнение Лапласа.

Тема 10. Ряды. Преобразование Фурье.

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Ряд, члены которого образуют геометрическую прогрессию. Сходимость ряда Дирихле. Необходимый признак сходимости ряда.

Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши.

Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.

Функциональные ряды. Признак Вейерштрасса.

Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.

Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Мак-Лорена. Разложение в ряд Мак-Лорена некоторых элементарных функций. Приложения степенных рядов. Ряды Лорана.

Понятие ряда Фурье. Вычисление коэффициентов Фурье. Формулировка теоремы Дирихле. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций и функций произвольного периода. Интеграл Фурье. Применение рядов Фурье при изучении колебания радиоволн.

Тема 11. Основы теории вероятностей.

Предмет теории вероятностей. Случайные события и его виды. Классическое и статистическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формулы полной вероятности и Байеса. Формула Бернулли. Закон больших чисел. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона. Определение надежности элементов пожарной сигнализации. Расчет вероятности безотказной работы пожарного датчика на конкретный промежуток времени.

Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Биномиальное распределение и распределение Пуассона. Функция распределения и плотность распределения непрерывной случайной величины, их взаимосвязь и свойства. Равномерное, нормальное и экспоненциальное распределения. Основные числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Цепи

Маркова.

Простейший (пуассоновский) поток событий. Применение закона распределения Пуассона к математическому моделированию потока вызовов пожарных подразделений. Математическое описание временных характеристик процесса функционирования противопожарной службы.

Тема 12. Основы математической статистики.

Элементы математической статистики. Статистические методы. Статистическое описание. Генеральная совокупность и выборка. Определение и вычисление статистик случайной выборки. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке. Критерии согласия и статистическая проверка гипотез. Средние величины и показатели вариации. Корреляционно-регрессионный анализ данных. Метод наименьших квадратов. Статистические графики и их построение. Интерполяционный анализ и его применение к решению прикладных задач. Использование статистических методов при проведении анализа обстановки с пожарами.

4.3. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом.

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1.	Тема 1. Введение в математический анализ	Подготовка к занятию «Предел функции»	1
		Изучение вопроса и самостоятельное решение задач по теме «Производные высших порядков»	1
		Подготовка к занятию «Методы нахождения производной функций»	1
		Подготовка к занятию «Дифференциал функции и его приложения»	1
		Изучение вопроса и самостоятельное решение задач по теме «Применение производной к исследованию функций»	1
		Изучение вопроса и самостоятельное решение задач по теме «Исследование функций на выпуклость и точки перегиба»	1
2.	Тема 2. Комплексные числа	Изучение вопроса и самостоятельное решение задач по теме «Действия с комплексными числами в алгебраической форме»	2
		Изучение вопроса и самостоятельное решение задач по теме «Действия с комплексными числами в тригонометрической и показательной формах»	2
3.	Тема 3. Элементы линейной алгебры	Изучение вопроса и самостоятельное решение задач по теме «Матрицы и определители»	2
		Изучение вопроса и самостоятельное решение задач по теме «Вычисление определителей»	2
		Изучение вопроса и самостоятельное решение задач по теме «Ранг матриц и методы его вычисления»	2
		Изучение вопроса и самостоятельное решение задач по теме «Решение систем линейных уравнений»	2
4.	Тема 4. Неопределенный интеграл	Подготовка к занятию «Неопределенный интеграл»	1
		Подготовка к занятию «Вычисление неопределенных интегралов методом непосредственного интегрирования»	1
		Подготовка к занятию «Вычисление неопределенных интегралов методом подстановки»	1
		Подготовка к занятию «Вычисление неопределенных интегралов методом интегрирования по частям»	1
		Подготовка к занятию «Интегрирование дробно-рациональных функций»	1
		Подготовка к занятию «Интегрирование иррациональных функций»	1
	Тема 5.	Подготовка к занятию «Вычисление определенных	1

5.	Определенный интеграл	интегралов методом непосредственного интегрирования»	
		Подготовка к занятию «Вычисление определенных интегралов методом подстановки»	1
		Подготовка к занятию «Вычисление определенных интегралов методом интегрирования по частям»	1
		Подготовка к занятию «Геометрические приложения определенного интеграла»	1
		Изучение вопроса и самостоятельное решение задач по теме «Вычисление площадей поверхностей тел вращения, длины дуги»	2
		Изучение вопроса и самостоятельное решение задач по теме «Вычисление статистических моментов и моментов инерции плоских дуг и фигур»	2
		Изучение вопроса и самостоятельное решение задач по теме «Физические приложения определенного интеграла»	2
		Подготовка к контрольной работе №1	2
6.	Тема 6. Функции нескольких переменных	Подготовка к занятию «Функции нескольких переменных»	1
		Изучение вопроса и самостоятельное решение задач по теме «Производные и дифференциалы функции нескольких переменных»	2
		Подготовка к занятию «Экстремум функции нескольких переменных»	1
7.	Тема 7. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы	Подготовка к занятию «Кратные интегралы»	1
		Изучение вопроса и самостоятельное решение задач по теме «Замена переменных в кратных интегралах»	2
		Подготовка к занятию «Криволинейные интегралы»	1
		Изучение вопроса и самостоятельное решение задач по теме «Поверхностные интегралы»	2
		Изучение вопроса и самостоятельное решение задач по теме «Векторное поле»	2
8.	Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Подготовка к занятию «Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными»	1
		Подготовка к занятию «Решение дифференциальных уравнений первого порядка»	1
		Изучение вопроса и самостоятельное решение задач по теме «Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах»	2
		Подготовка к занятию «Решение дифференциальных уравнений высших порядков»	1
		Подготовка к занятию «Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами»	1

		Изучение вопроса и самостоятельное решение задач по теме «Решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами»	2
		Изучение вопроса и самостоятельное решение задач по теме «Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка»	2
9.	Тема 9. Уравнения математической физики	Подготовка к занятию «Решение уравнения колебания струны методом Даламбера и методом Фурье»	1
		Изучение вопроса и самостоятельное решение задач по теме «Решение методом Фурье смешанной задачи для уравнения теплопроводности»	2
		Изучение вопроса и самостоятельное решение задач по теме «Уравнение Лапласа»	2
10.	Тема 10. Ряды. Преобразование Фурье	Подготовка к занятию «Исследование числовых рядов на сходимость по признакам Коши и интегральному признаку Коши»	1
		Подготовка к занятию «Сходимость знакопеременных рядов»	1
		Изучение вопроса и самостоятельное решение задач по теме «Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена»	2
		Изучение вопроса и самостоятельное решение задач по теме «Применение рядов к решению дифференциальных уравнений»	2
		Изучение вопроса и самостоятельное решение задач по теме «Ряды Фурье»	2
		Подготовка к контрольной работе №2	1
11.	Тема 11. Основы теории вероятностей	Подготовка к занятию «Основные элементы комбинаторики»	1
		Подготовка к занятию «Решение задач с помощью классического определения вероятности»	1
		Подготовка к занятию «Алгебра событий»	1
		Подготовка к занятию «Формулы полной вероятности и Байеса, схема Бернулли»	1
		Подготовка к занятию «Дискретные случайные величины. Типичные законы распределения»	1
		Подготовка к занятию «Функции и плотности распределения вероятностей случайных величин»	1
12.	Тема 12. Основы математической статистики	Подготовка к занятию «Статистическая обработка данных»	1
		Подготовка к занятию «Корреляционно-регрессионный анализ данных»	1
		Подготовка к контрольной работе №3	1
Итого:			81

4.5. Примерная тематика контрольных работ

1. Контрольная работа №1 Решение задач по темам курса: Введение в математический анализ. Неопределённый интеграл. Определённый интеграл.
2. Контрольная работа №2 Решение задач по темам курса: Функции нескольких переменных, решение дифференциальных уравнений, ряды.
3. Контрольная работа №3 Решение задач по темам курса: Основы теории вероятностей и математической статистики.

4.6. Примерная тематика рефератов

1. Применение метода линейной интерполяции при работе с таблицами в специальных предметах.
2. История открытия комплексных чисел.
3. Приложения производной к решению физических задач.
4. Приложения интеграла к решению физических задач.
5. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
6. Физические и геометрические приложения двойных и кратных интегралов.
7. Применение рядов Фурье при решении уравнений математической физики.
8. Математическое моделирование в пожарной охране.
9. Дифференциальные уравнения как математическая модель изучения процесса функционирования пожарной охраны.

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. Производные высших порядков.
2. Применение производной к исследованию функций.
3. Исследование функций на выпуклость и точки перегиба.
4. Производные высших порядков.
5. Применение производной к исследованию функций.
6. Исследование функций на выпуклость и точки перегиба.
7. Матрицы и определители.
8. Вычисление определителей.
9. Ранг матриц и методы его вычисления.
10. Решение систем линейных уравнений.
11. Вычисление площадей поверхностей тел вращения, длины дуги.
12. Вычисление статистических моментов и моментов инерции плоских дуг и фигур.
13. Физические приложения определенного интеграла.
14. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных.
15. Замена переменных в кратных интегралах.
16. Поверхностные интегралы.
17. Векторное поле.
18. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.
19. Решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
20. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.
21. Решение методом Фурье смешанной задачи для уравнения теплопроводности.

22. Уравнение Лапласа.
23. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.
24. Применение рядов к решению дифференциальных уравнений.
25. Ряды Фурье.

5.2.2. Перечень литературы для самостоятельной работы

1. Шипачев В.С. Высшая математика: Учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., 2000. – 479 с.: ил.
2. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике: Учеб. Пособие для вузов. – 2-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2000. – 304 с.: ил.
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. пособие для вузов. Изд. 7-е, стер. – М.: Высш. шк., 2000.
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. Пособие для студентов вузов. Изд. 5-е, стер. – М.: Высш. шк., 2001. – 400 с.: ил.
5. Малый И.А., Есина М.Г., Родионов Е.Г. Дифференциальные уравнения: учебное пособие. – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2013.
6. Хонгорова О.В., Есина М.Г. Математика. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии. – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2020.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

В рамках традиционных образовательных технологий ведутся следующие формы занятий: лекция, практическое занятие, самостоятельная работа обучающихся, консультирование преподавателем. В ходе обучения с использованием данных технологий проводится контроль знаний (устный опрос, бланковое и компьютерное тестирование), решение задач, выполнение контрольных работ.

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

– в рамках неимитационных технологий проводятся 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 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	Тема занятия, форма и (или) метод проведения занятия	Трудоемкость (часы)
1.	Тема 1. Введение в математический анализ	Дифференциал функции и его приложения. Решение ситуационных задач.	2
2.	Тема 4. Неопределенный интеграл	Вычисление интегралов. Решение ситуационных задач.	2
3.	Тема 5. Определённый интеграл	Вычисление определенных интегралов Работа в малых группах	2
		Геометрические приложения определенного интеграла Решение ситуационных задач	2
4.	Тема 6. Функции нескольких переменных	Производная по направлению. Градиент. Решение ситуационных задач	2
5.	Тема 7. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы	Криволинейные интегралы Решение ситуационных задач	2
6.	Тема 8. Обыкновенные	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	2

	дифференциальные уравнения	Работа в малых группах	
7.	Тема 9. Уравнения математической физики	Решение уравнения колебания струны методом Даламбера и методом Фурье Решение ситуационных задач	2
8.	Тема 10. Ряды. Преобразование Фурье	Сходимость знакопеременных рядов Работа в малых группах	2
9.	Тема 11. Основы теории вероятностей	Формулы полной вероятности и Байеса, схема Бернулли Решение ситуационных задач	2
10.	Тема 12. Основы математической статистики	Корреляционно-регрессионный анализ данных Решение ситуационных задач	2
Итого:			22

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, характеризующих 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 «Высшая математика» (1 семестр)

1. Предел. Теоремы о пределах (ОПК-3).
2. Функция: определение, способы задания, основные характеристики. Обратная и сложная функции. Основные элементарные функции (ОПК-3).
3. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности (ОПК-3).
4. Основные теоремы о пределах. 1ый замечательный предел. 2ой замечательный предел (ОПК-3).
5. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них. Применение эквивалентных бесконечно малых к вычислению пределов (ОПК-3).
6. Непрерывность. Теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке (ОПК-3).
7. Производная функции, её механический и геометрический смысл. Производные основных элементарных функций (ОПК-3).
8. Производная суммы, разности, произведения, частного, сложной и обратной функций (ОПК-3).
9. Производная неявно и параметрически заданной функции, логарифмическое дифференцирование (ОПК-3).
10. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Применение дифференциала к приближенным вычислениям (ОПК-3).
11. Правило Лопиталья, раскрытие неопределённостей (ОПК-3).
12. Возрастание и убывание функции. Признаки монотонности (ОПК-3).
13. Точки экстремума. Необходимое и достаточные условия существования экстремума (ОПК-3).
14. Выпуклость графика функции, точки перегиба (ОПК-3).
15. Асимптоты графика функции (ОПК-3).
16. Первообразная и неопределенный интеграл (ОПК-3).
17. Свойства неопределенного интеграла (ОПК-3).
18. Интегрирование подстановкой (ОПК-3).
19. Интегрирование по частям (ОПК-3).
20. Дробно-рациональная функция и ее представление в виде суммы простейших дробей (ОПК-3).
21. Интегрирование простейших дробей типа $\int \frac{Adx}{x+a} \int \frac{Adx}{(x+a)^k}$ (ОПК-3).

22. Интегрирование простейших дробей типа $\int \frac{(Ax+B)dx}{x^2+px+q}$ (ОПК-3).
23. Представление рациональной функция в виде суммы простейших дробей (ОПК-3).
24. Интегрирование простейших дробей (ОПК-3).
25. Понятие определённого интеграла. Его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства (ОПК-3).
26. Методы вычисления определённого интеграла (ОПК-3).
27. Вычисления площадей плоских фигур: в прямоугольных координатах, в полярных координатах (ОПК-3, ПК-2).
28. Определители. Свойства определителей (ОПК-3).
29. Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица (ОПК-3).
30. Системы линейных уравнений. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Формулы Крамера (ОПК-3).
31. Комплексные числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Арифметические операции над комплексными числами в алгебраической форме (ОПК-3, ПК-4).
32. Тригонометрическая форма комплексного числа. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме (ОПК-3, ПК-4).
33. Показательная форма комплексного числа. Действия с числами в показательной форме (ОПК-3, ПК-4).

Перечень практических заданий (задач, навыков, нормативов и т.п.) для проведения промежуточной аттестации (в форме дифференцированного зачета) по итогам освоения дисциплины «Высшая математика» (1 семестр)

1. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 11 \end{cases}$$
 (ОПК-3)
2. Вычислите площадь пожара, ограниченного линиями $y = \frac{1}{4} \cdot x^3$; $y - 2x = 0$ (ОПК-3, ПК-24).
3. Вычислите площадь пожара, ограниченного линиями $xy = 2$; $x + y - 3 = 0$ (ОПК-3, ПК-24).
4. Вычислите определенный интеграл $\int_0^1 x^2 e^{x^3+1} dx$ (ОПК-3, ПК-2)
5. Найдите неопределенный интеграл $\int \frac{5x-2}{x^2-2x+5} dx$ (ОПК-3).

6. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 2x - 3y + z = 2 \\ x - 5y - 4z = -5 \\ 4x - y - 3z = -4 \end{cases}$$
 (ОПК-3)
7. Найдите неопределенный интеграл $\int \frac{x}{2x^4 + 5} dx$ (ОПК-3).
8. Вычислите площадь пожара, ограниченного линиями $y = x^2$; $y^2 = x$. (ОПК-3, ПК-24)
9. Найдите неопределенный интеграл $\int \ln(x^2 + 1) dx$. (ОПК-3)
10. Вычислите площадь пожара, ограниченного линиями $y = 8$, $y = x^3$, $x = 0$. (ОПК-3, ПК-24)
11. Найдите неопределенный интеграл $\int (8x - 2) \sin 5x dx$ (ОПК-3).

**7.1.2 Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации
(в форме дифференцированного зачета) по итогам освоения дисциплины
«Высшая математика» (2 семестр)**

1. Функции 2-х переменных (область определения, способы задания, геометрическая интерпретация) (ОПК-3).
2. Предел и непрерывность функции 2-х переменных (ОПК-3).
3. Частные производные. Понятие дифференцируемости функции. Условия дифференцируемости функций (ОПК-3).
4. Производная сложной функции. Полная производная функции 2-х переменных (ОПК-3).
5. Кратные и криволинейные интегралы (ОПК-3).
6. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня (ОПК-3).
7. Производная по направлению (ОПК-3).
8. Градиент и его свойства (ОПК-3).
9. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (для явно заданной функции) (ОПК-3).
10. Экстремума функции 2-х переменных (ОПК-3).
11. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений (ОПК-3, ПК-2).
12. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными (ОПК-3, ПК-2).
13. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: однородные, линейные и уравнения в полных дифференциалах (ОПК-3, ПК-2).
14. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка (ОПК-3, ПК-2).
15. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка и свойства его решения.

Линейные однородные дифференциальные уравнения n -го порядка (ОПК-3, ПК-2).

16. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные однородные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами (ОПК-3, ПК-2).

17. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида (ОПК-3, ПК-2).

18. Числовые ряды. Основные понятия. Свойства. Необходимый признак сходимости (ОПК-3).

19. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов (ОПК-3).

20. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница (ОПК-3).

21. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Свойства абсолютно сходящегося ряда (ОПК-3).

22. Степенные ряды. Основные понятия. Теорема Абеля (ОПК-3).

23. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов (ОПК-3).

24. Ряды Тейлора и Мак-Лорена. Теорема о единственности разложения функции в степенной ряд (ОПК-3).

25. Понятие тригонометрического ряда Фурье. Вывод формул для коэффициентов Фурье (ОПК-3).

26. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций заданных на отрезке $[-\pi; \pi]$. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода (ОПК-3).

27. Интеграл Фурье (ОПК-3).

28. Уравнение колебания струны. Решение уравнения колебания струны методом Даламбера и методом Фурье (ОПК-3).

29. Уравнение теплопроводности. Решение задачи Коши методом Фурье (ОПК-3).

30. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа в круге методом Фурье (ОПК-3).

Перечень практических заданий (задач, навыков, нормативов и т.п.) для проведения промежуточной аттестации (в форме дифференцированного зачета) по итогам освоения дисциплины «Высшая математика» (2 семестр)

1. Исследовать на сходимость числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln^3 2n}{3n}$ (ОПК-3).

2. Сравнением с гармоническим рядом или убывающей прогрессией исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)^{n+1}}$ (ОПК-3).

3. Найти радиус и интервал сходимости ряда и исследовать его сходимость

на границах интервала $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n x^n}{n^2}$ (ОПК-3).

4. Исследовать на сходимость числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\arctg n}{1+n^2}$ (ОПК-3).

5. Вычислить $\iint_G 2y dx dy$, если $G: y = x^2, x - y + 2 = 0$ (ОПК-3).

6. Исследовать ряд на условную и абсолютную сходимость.

$$\frac{2}{2^3+1} - \frac{3}{3^3+2} + \frac{4}{4^3+3} - \frac{5}{5^3+4} + \dots \text{ (ОПК-3)}$$

7. С помощью интегрального признака Коши исследовать, сходится или расходится ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 4n + 5}$ (ОПК-3).

8. Найти криволинейный интеграл $\int_{(1,2)}^{(2,4)} 2xy^3 dx + 3x^2 y^2 dy$ (ОПК-3).

9. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{AB} (3x^2 y + x) dy$ по дуге параболы $y = 2x^2 + 1$, соединяющей точки $A(0;1)$ и $B(2;9)$ (ОПК-3).

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

«Высшая математика»

1. Предел. Теоремы о пределах (ОПК-3).
2. Функция: определение, способы задания, основные характеристики. Обратная и сложная функции. Основные элементарные функции (ОПК-3).
3. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности (ОПК-3).
4. Основные теоремы о пределах. 1-ый замечательный предел. 2-ой замечательный предел (ОПК-3).
5. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них. Применение эквивалентных бесконечно малых к вычислению пределов (ОПК-3).
6. Непрерывность. Теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке (ОПК-3).
7. Производная функции, её механический и геометрический смысл. Производные основных элементарных функций (ОПК-3).
8. Производная суммы, разности, произведения, частного, сложной и обратной функций (ОПК-3).
9. Производная неявно и параметрически заданной функции, логарифмическое дифференцирование (ОПК-3).
10. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Применение дифференциала к приближенным вычислениям (ОПК-3).

11. Правило Лопиталя, раскрытие неопределённостей (ОПК-3).
12. Возрастание и убывание функции. Признаки монотонности (ОПК-3).
13. Точки экстремума. Необходимое и достаточные условия существования экстремума (ОПК-3).
14. Выпуклость графика функции, точки перегиба (ОПК-3).
15. Асимптоты графика функции (ОПК-3).
16. Первообразная и неопределенный интеграл (ОПК-3).
17. Свойства неопределенного интеграла (ОПК-3).
18. Интегрирование подстановкой (ОПК-3).
19. Интегрирование по частям (ОПК-3).
20. Представление рациональной функция в виде суммы простейших дробей (ОПК-3).
21. Интегрирование простейших дробей (ОПК-3).
22. Понятие определённого интеграла. Его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства (ОПК-3).
23. Методы вычисления определённого интеграла (ОПК-3).
24. Вычисления площадей плоских фигур: в прямоугольных координатах, в полярных координатах (ОПК-3).
25. Определители. Свойства определителей (ОПК-3).
26. Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица (ОПК-3).
27. Системы линейных уравнений. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Формулы Крамера (ОПК-3).
28. Комплексные числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Арифметические операции над комплексными числами в алгебраической форме (ОПК-3).
29. Тригонометрическая форма комплексного числа. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме (ОПК-3).
30. Показательная форма комплексного числа. Действия с числами в показательной форме (ОПК-3).
31. Функции 2-х переменных (область определения, способы задания, геометрическая интерпретация) (ОПК-3).
32. Предел и непрерывность функции 2-х переменных (ОПК-3).
33. Частные производные. Понятие дифференцируемости функции. Условия дифференцируемости функций (ОПК-3).
34. Производная сложной функции. Полная производная функции 2-х переменных (ОПК-3).
35. Дифференцирование неявной функции двух переменных (ОПК-3).
36. Кратные и криволинейные интегралы (ОПК-3).
37. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня (ОПК-3).
38. Производная по направлению (ОПК-3).
39. Градиент и его свойства (ОПК-3).
40. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (для явно заданной функции) (ОПК-3).
41. Точки экстремума функции 2-х переменных (ОПК-3).

42. Необходимое и достаточное условия существования экстремума функции 2-х переменных (ОПК-3).

43. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений (ОПК-3).

44. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными (ОПК-3).

45. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: однородные, линейные и уравнения в полных дифференциалах (ОПК-3).

46. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка (ОПК-3).

47. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка и свойства его решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения n -го порядка (ОПК-3).

48. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные однородные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами (ОПК-3).

49. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида (ОПК-3).

50. Числовые ряды. Основные понятия. Свойства. Необходимый признак сходимости (ОПК-3).

51. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов (ОПК-3).

52. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница (ОПК-3).

53. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Свойства абсолютно сходящегося ряда (ОПК-3).

54. Степенные ряды. Основные понятия. Теорема Абеля (ОПК-3).

55. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов (ОПК-3).

56. Ряды Тейлора и Маклорена. Теорема о единственности разложения функции в степенной ряд (ОПК-3).

57. Понятие тригонометрического ряда Фурье. Вывод формул для коэффициентов Фурье (ОПК-3).

58. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций заданных на отрезке $[-\pi; \pi]$. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода (ОПК-3).

59. Интеграл Фурье (ОПК-3).

60. Уравнение колебания струны. Решение уравнения колебания струны методом Даламбера и методом Фурье (ОПК-3).

61. Уравнение теплопроводности. Решение задачи Коши методом Фурье (ОПК-3).

62. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа в круге методом Фурье (ОПК-3).

63. Высказывания. Операции с высказываниями (ОПК-3).

64. Логические исчисления (ОПК-3).

65. Алгебра множеств (ОПК-3).

66. Графы. Операции с графами (ОПК-3).
67. Основные элементы комбинаторики (ОПК-3, ПК-22).
68. Случайные события, его виды. Классическое и статистическое определение вероятности. Примеры (ОПК-3, ПК-22).
69. Теорема сложения вероятностей несовместных событий; совместных событий (ОПК-3, ПК-22).
70. Теорема умножения вероятностей независимых событий; зависимых событий (ОПК-3, ПК-22).
71. Формулы полной вероятности и Байеса (ОПК-3, ПК-22).
72. Закон распределения дискретной случайной величины. Биномиальное распределение и распределение Пуассона (ОПК-3, ПК-22).
73. Функция и плотность распределения. Равномерное распределение непрерывной случайной величины (ОПК-3, ПК-22).
74. Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайной величины. Свойства математического ожидания (ОПК-3, ПК-22).
75. Дисперсия дискретной и непрерывной случайной величины. Свойства дисперсии (ОПК-3, ПК-22).
76. Статистика и ее задачи. Основы обработки статистических данных. Вариационные ряды и их графическое изображение. Основы выборочного метода. Генеральная совокупность и выборка. Среднее квадратическое отклонение (ОПК-3, ПК-22).
77. Проверка статистических гипотез. Критерии согласия (ОПК-3, ПК-22).
78. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке (ОПК-3, ПК-22).
79. Средние величины и показатели вариации (ОПК-3, ПК-22).
80. Корреляционно-регрессионный анализ данных (ОПК-3, ПК-22).

**Перечень практических заданий (задач, навыков, нормативов и т.п.)
для проведения промежуточной аттестации (в форме экзамена)
по итогам освоения дисциплины «Высшая математика»**

1. Найти радиус и интервал сходимости ряда и исследовать его сходимость на границах интервала $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{n-1}}{3^{n-1}}$. (ОПК-3)

2. Задана плотность распределения Н.С.В. X :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0 \\ \cos x, & \text{при } 0 < x \leq \frac{\pi}{2} \\ 0, & \text{при } x > \frac{\pi}{2} \end{cases} \quad (\text{ОПК-3})$$

Найти функцию распределения $F(x)$.

3. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{AB} (3x^2 y + x) dy$ по дуге параболы $y = 2x^2 + 1$, соединяющей точки $A(0;1)$ и $B(2;9)$ (ОПК-3).
4. В читальном зале имеется 6 учебников по пожарной тактике, из которых 3 в переплете. Библиотекарь наудачу взял 2 учебника. Найти вероятность того, что оба учебника окажутся в переплете (ОПК-3, ПК-22).
5. Разложить в ряд Маклорена и найти интервал сходимости функции: $f(x) = \ln(5 + 2x)$. (ОПК-3)
6. В диспетчерскую службу ЦУКС поступает простейший поток вызовов с интенсивностью $\lambda = 0,8$ (вызовов/мин). Найти вероятность того, что за 2 минуты:
 - а) не придет ни одного вызова;
 - б) 1 вызов;
 - в) хотя бы 1 вызов. (ОПК-3, ПК-22)
7. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{(0,1)}^{(1,2)} \frac{2x}{y^3} dx + \frac{y^2 - 3x^2}{y^4} dy$. (ОПК-3)
8. Разложить в ряд Маклорена и найти интервал сходимости функции: $f(x) = \sin^2 x$ (ОПК-3).
9. Сколькими способами можно выбрать двух человек для патруля территории из 30 человек, если
 - а) один из них должен быть старшим?
 - б) старшего быть не должно? (ОПК-3, ПК-22)
10. Службой по анализу ДТП установлено, что величина временного промежутка с 12.00 до первого дорожного происшествия на некоторой автомагистрали подчинена закону распределения с плотностью

$$f(t) = \begin{cases} 0, & \text{при } t < 0, \\ 0,1e^{-0,1t} & \text{при } t \geq 0, \end{cases}$$

где параметр t измеряется в часах и за начало отсчета берется момент времени 12.00. Найдите функцию распределения $F(t)$, математическое ожидание и дисперсию случайной величины T , а также вероятность того, что в период с 12.00 до 14.00 дорожных происшествий не произойдет (ОПК-3, ПК-22).

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. Шипачев В.С. Высшая математика: Учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., 2001. – 479 с.: ил.

2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. пособие для вузов. Изд. 7-е, стер. – М.: Высш. шк., 2001. – 479 с.

б) дополнительная литература

3. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике: Учеб. Пособие для вузов. – 2-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2000. – 304 с.: ил.

4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. Пособие для студентов вузов. Изд. 5-е, стер. – М.: Высш. шк., 2001. – 400 с.: ил.

5. Фомичев Д.С., Шварев Е.А., Берёзина Е.В. Неопределенный интеграл. – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2013.

6. Есина М.Г. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2013.

7. Малый И.А., Есина М.Г., Родионов Е.Г. Дифференциальные уравнения: учебное пособие. – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2013.

8. Есина М.Г. Ряды: учебное пособие. – Иваново: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2012.

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

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

10. ЭБС «Юрайт».

11. Национальная электронная библиотека.

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

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:

Учебная аудитория (3309)

- проектор Epson EB-FH52 с экраном – 1 шт.;
- доска настенная 3-элементная – 1 шт.;
- стол письменный – 16 шт.;
- стул – 31 шт.;
- планшетный компьютер Samsung Galaxy Tab A7 SM-T500NZAASER – 1 шт.

3. Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, планшетным компьютером; **Шипав**
- 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
«Высшая математика»

[illegible]