

**Аннотация рабочей программы дисциплины «Дифференциальные уравнения математической физики» для направления подготовки 24.03.01 «Ракетные комплексы и космонавтика», направленность (профиль) образовательной программы «Ракетно-космическая техника»**

**1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель дисциплины** Основной целью преподавания дифференциальных уравнений математической физики является знакомство с уравнениями в частных производных и создание математической основы для дальнейшего изучения термодинамики и теплопередачи, гидрогазоаэродинамика и специальных дисциплин.

**Задачи дисциплины:**

- овладение умениями и навыками построения математических моделей физических процессов и явлений;
- аналитического и численного решения и исследования получающихся при этом математических задач;
- выяснение физического смысла полученного решения.

**2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины индикаторы их достижения**

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД – 1 ОПК-1 Знать: - теорию и основные законы в области естественнонаучных и общеинженерных дисциплин. ИД – 2 ОПК-1 Уметь: - применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; - применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

**3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Классификация уравнений с частными производными 2-го порядка	Введение. Основные примеры уравнений математической физики. Практическое применение уравнений математической физики для описания закономерностей различных физических явлений. Основные этапы исторического развития математической физики. Классификация уравнений с частными производными второго порядка и приведение их к каноническому виду. Уравнения эллиптического, гиперболического и параболического типов. Уравнение смешанного типа. Простейшие примеры трёх основных типов уравнений с частными производными второго порядка: уравнения Лапласа, волновое уравнение, уравнение теплопроводности.
2	Уравнения гиперболического	2.1Простейшие задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа. Постановка краевых

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
	типа	<p>задач. Уравнение малых поперечных колебаний струны. Уравнение продольных колебаний стержней и струн. Энергия колебания струны. Уравнение электрических колебаний в проводах. Граничные и начальные условия.</p> <p>2.2. Задача Коши для волнового уравнения и распространение волн в неограниченном пространстве. Формула Даламбера. Физическая интерпретация. Устойчивость решений. Полуограниченная прямая и метод продолжений.</p> <p>2.3. Методы решения краевых задач. Метод разделения переменных. Собственные значения и собственные функции задачи Штурма- Лиувилля. Неоднородные уравнения. Общая первая краевая задача. Краевые задачи со стационарными неоднородностями.</p> <p>2.4. Общая схема метода разделения переменных. Решение общих линейных уравнений гиперболического типа.</p> <p>2.5. Уравнение колебаний в пространстве. Метод усреднения. Формула Пуассона. Метод спуска. Колебания ограниченных объемов. Общая схема метода разделения переменных. Колебания прямоугольной мембраны. Колебания круглой мембраны.</p>
3	Уравнения параболического типа	<p>3.1. Простейшие задачи, приводящие к уравнениям параболического типа. Постановка краевых задач. Линейная задача о распространении тепла. Принцип максимального значения. Теорема единственности.</p> <p>3.2. Метод разделения переменных. Однородная краевая задача. Функция источника Неоднородное уравнение теплопроводности. Общая первая краевая задача.</p> <p>3.3. Задача на бесконечной прямой. Функция источника для неограниченной области. Краевые задачи для полуограниченной прямой.</p> <p>3.4. Распространение тепла в неограниченном пространстве. Функция температурного влияния. Распространение тепла в ограниченных телах. Схема метода разделения переменных. Краевые задачи остывания нагретых тел. Остывание круглого цилиндра, остывание прямоугольного параллелепипеда. Диффузионный процесс в активной среде с размножением. Задача экологического прогнозирования.</p>
4	Уравнения эллиптического типа	<p>4.1 Задачи, приводящие к уравнению Лапласа. Специальные функции математической физики. Стационарное тепловое поле. Уравнения Лапласа и Пуассона. Постановка основных краевых задач. Уравнение Лапласа в криволинейной системе</p>

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		<p>координат.  Фундаментальные решения уравнения Лапласа.  4.2 Гармонические функции и аналитические функции комплексного переменного. Формулы Грина. Интегральное представление решения. Основные свойства гармонических функций. Единственность и устойчивость первой краевой задачи. Внешние краевые задачи. Единственность решения для двух и трёхмерных задач.  4.3 Решение краевых задач для простейших областей методами разделения переменных. Первая краевая задача для круга (внешняя и внутренняя задачи Дирихле). Интеграл Пуассона. Функция источника (функция Грина). Функция источника для уравнения Лапласа и её основные свойства.</p>