

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра математики

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ»**

Уровень подготовки  
высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки (специальность)  
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность подготовки (профиль, специализация)  
Математическое моделирование и вычислительная математика

Квалификация (степень) выпускника  
бакалавр

Форма обучения  
очная

Исполнитель

Жибер А.В.

Заведующий кафедрой математики

Байков В.А.

Уфа 2015

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Уравнения математической физики» является дисциплиной вариативной части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 228.

**Целью освоения дисциплины** является изучение математических методов решения дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка, описывающих явления природы.

### Задачи:

- сформировать знания об уравнениях в частных производных второго порядка с одной неизвестной функцией;
- изучить методы решения типовых задач для основных уравнений математической физики.

### Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПК-2	- основные типы уравнений математической физики; - методы точного решения базовых уравнений математической физики.	- решать стандартные краевые задачи для уравнения колебаний струны, волнового уравнения, уравнения теплопроводности и уравнений Лапласа и Пуассона; - применять основные методы математической физики для решения задач профессиональной деятельности.	- навыками решения типовых задач для основных видов уравнений математической физики; - навыками применения основных методов математической физики к уравнениям в частных производных.

## Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание разделов
1	<p><b>Классификация дифференциальных уравнений в частных производных.</b>                      Основные уравнения математической физики. Уравнение колебаний, уравнение диффузии, уравнения Лапласа и Пуассона.                      Классификация уравнений в частных производных второго порядка с двумя независимыми переменными. Замена переменных. Уравнение характеристик. Канонические формы уравнения.                      Классификация уравнений второго порядка со многими независимыми переменными.                      Классификация уравнений в точке. Характеристики.                      Постановка основных краевых задач для дифференциального уравнения второго порядка. Классификация краевых задач. Задача Коши для дифференциального уравнения второго порядка. Краевая задача для уравнений эллиптического типа. Смешанная задача. Корректность постановки задач математической физики. Теорема Ковалевской.                      Пример Адамара.</p>
2	<p><b>Гиперболические уравнения.</b>                      Уравнение колебаний струны и его решение методом Даламбера. Формула Даламбера. Неоднородное уравнение. Устойчивость решений. Метод продолжений. Полуограниченная прямая. Задача для ограниченного отрезка.                      Метод разделения прямых на примере уравнения колебаний струны. Уравнение свободных колебаний струны. Неоднородное уравнение. Общая первая краевая задача.                      Уравнение колебаний в пространстве. Частные решения однородного уравнения. Метод усреднения. Формула Пуассона.                      Неоднородное волновое уравнение. Метод спуска. Метод отражения. Формула Кирхгоффа.                      Колебания ограниченных объемов. Общая схема метода разделения переменных. Колебания прямоугольной мембраны.</p>
3	<p><b>Уравнение теплопроводности.</b>                      Одномерное уравнение теплопроводности. Постановка краевых задач. Принцип максимума. Теоремы единственности.                      Метод разделения переменных для уравнения теплопроводности. Однородная краевая задача. Функция мгновенного источника. Неоднородное уравнение теплопроводности. Общая первая краевая задача.                      Задачи на бесконечной прямой. Задача Коши для бесконечной прямой. Краевые задачи для полуограниченной прямой.                      Уравнение распространения тепла в пространстве. Фундаментальное решение. Задача Коши для уравнения распространения тепла в пространстве. Свойства фундаментального решения.                      Распространение тепла в ограниченных телах, метод разделения переменных. Остывание однородного шара. Распространение тепла в прямоугольной пластинке.</p>

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.