

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра *Высокопроизводительных вычислительных технологий и систем*

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

*«ТЕОРИЯ РАЗНОСТНЫХ СХЕМ»*

Уровень подготовки

*высшее образование - бакалавриат*

(высшее образование - бакалавриат; высшее образование – специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность)

01.03.04.Прикладная математика

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность подготовки (профиль, специализация)

Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач

(наименование профиля подготовки, специализации)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Уфа 2015

Исполнители:

профессор

Голичев И.И.

Заведующий кафедрой ВВТиС

Газизов Р.К.

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "12" \_\_03\_\_ 2015 г. № 208.

Дисциплина «Теория разностных схем» является обязательной дисциплиной вариативной части ОПОП.

### Цели освоения дисциплины «Теория разностных схем»:

- изучение разностных методов решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений, а также краевых и начально–краевых задач для уравнений в частных производных.

### Задачи:

- изучение и освоение основных средств теории разностных схем;
- научить использовать разностные методы при решении конкретных задач, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями и уравнениями в частных производных.

## Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

| № | Формируемые компетенции   | Код   | Знать  | Уметь   | Владеть   |
|---|---|-------|--|---|---|
| 1 | готовность применять математический аппарат для решения поставленных задач, способность применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов | ПК-10 | основные положения теории разностных схем;   | применять разностные методы решения, проводить исследования устойчивости и сходимости разностных схем для основных классов уравнений математической физики. | методами построения и решения разностных схем; применять полученные знания на практических задачах. |
| 2 | способность самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук   | ПК-12 | основные средства поиска необходимой информации и способы ее качественного и быстрого освоения | самостоятельно осваивать новые разностные схемы и методы их анализа;  | практического использования самостоятельно изученных разностных схем;                               |

## Содержание разделов дисциплины

| № | Наименование и содержание раздела   |
|---|---|
| 1 | <b>Введение.</b> Применение разностных методов для численного решения краевых и начально–краевых задач, а также задач Коши.   |
| 2 | <b>Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.</b> Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Порядок точности и порядок аппроксимации. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты второго порядка. Общая формулировка метода. Семейство методов второго порядка. Методы третьего и четвертого порядка. Доказательство сходимости метода Рунге-Кутты. Многошаговые разностные методы. Погрешность аппроксимации метода. Устойчивость многошагового метода по начальным данным. Оценка решения неоднородного разностного уравнения. Устойчивость многошагового метода по правой части. |
| 3 | <b>Решение краевых задач уравнений эллиптического типа.</b> Конечно–разностная аппроксимация уравнения Пуассона. Итерационные методы решения уравнения Пуассона с краевыми условиями первого и третьего рода (метод простых итераций, метод сопряжённых градиентов). Разностная аппроксимация уравнения эллиптического типа. Конструктивные итерационные методы решения краевых задач для эллиптических уравнений.  |
| 4 | <b>Решение начально–краевых задач.</b> Явные, неявные схемы и схема Кронка–Николсона для параболических уравнений. Условная и абсолютная устойчивость разностных схем. Разностная аппроксимация уравнения теплопроводности. Решение начально–краевой задачи для уравнения теплопроводности по схеме Кронка–Николсона итерационным и безитерационным методом на каждом временном слое. Разностная аппроксимация уравнения параболического типа. Решение начально–краевой задачи для уравнения параболического типа по схеме Кронка–Николсона и схеме Гира.   |

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.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### Научно-методического совета по УГСН 01.00.00 «Математика и механика»

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки бакалавров 01.03.04 «Прикладная математика» по профилю «Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач», реализуемой по очной форме обучения соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.

Председатель НМС



В.В. Водопьянов

«01» 07 2015г.