

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

**«АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ»**

Уровень подготовки: высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки бакалавров
02.03.01 Математика и компьютерные науки
(код и наименование направления подготовки)

Направленность подготовки
Численные методы в задачах моделирования и современные информационные технологии
(наименование программы подготовки)

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Уфа 2015

Исполнители:
профессор

должность



подпись

Р.К. Газизов

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой
ВВТиС

подпись

Р.К. Газизов

расшифровка подписи

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аналитические методы решения дифференциальных уравнений» является дисциплиной по выбору вариативной части ОПОП по Направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, направленность: Численные методы в задачах моделирования и современные информационные технологии.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2014 г. № 949. Является неотъемлемой частью основной образовательной программы

Целью освоения дисциплины является освоение теоретических знаний и формирование практических навыков, направленных на приобретение студентами профессиональных компетенций и на формирование систематических знаний в области уравнений математической физики, на знание их места и роли в системе математических наук, в их приложениях в естественных науках.

Задачи:

- углубление и систематизация знаний в области аналитических методов решения дифференциальных уравнений, в их использовании в качестве математических моделей различных процессов;
- приобретение практических навыков решения различных типов дифференциальных уравнений в частных производных и интегральных уравнений;
- формирование умений и навыков математического описания прикладных задач и исследования моделей.

2. Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций. Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятно-	ОПК-1	Методы и алгоритмы математической физики, используемые в профессиональной деятельности; основные типы уравнений математической физики; основные теоремы и положения математической физики; методы точного	Использовать методы и алгоритмы математической физики в профессиональной деятельности, корректно и математически грамотно поставить задачу; формулировать и доказывать основные результаты разделов дисциплины; решать стандартные краевые задачи для уравнения колебаний струны, волнового уравнения,	Решением задач, возникающих в профессиональной деятельности, методами и алгоритмами математической физики; навыками анализа корректности постановки задач математической физики; навыками решения типовых задач основных уравнений математической физики; навыками вы-

	стей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности		решения базовых уравнений математической физики.	уравнения теплопроводности и уравнений Пуассона и Лапласа.	бора метода решения для задач математической физики.
2	Способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	ПК-1	Методы определения основных форм и закономерностей в данной предметной области с использованием теории уравнений математической физики.	Использовать методы теории уравнений математической физики для определения основных форм и закономерностей в данной предметной области.	Подходами к определению основных форм и закономерностей в данной предметной области, опирающимися на методы теории уравнений математической физики.
3	Способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	ПК-2	Способы постановки корректных задач, критерии корректности задач математической физики, примеры корректно и некорректно поставленных задач.	Ставить математически корректные задачи математической физики.	Навыками постановки математически корректных задач естествознания.
4	Способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	ПК-3	Формулировки основных утверждений математической физики.	Доказывать утверждения математической физики.	Методами доказательства утверждений математической физики.

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

№	Наименование и содержание раздела
1.	Классификация дифференциальных уравнений в частных производных. Классификация уравнений в частных производных второго порядка с двумя независимыми переменными. Замена переменных. Уравнение характеристик. Канонические формы уравнения. Примеры. Классификация уравнений второго порядка со многими независимыми переменными. Классификация уравнений в точке. Характеристики. Примеры характеристик. Постановка основных краевых задач для дифференциального уравнения второго порядка. Классификация краевых задач. Задача Коши. Краевая задача для уравнений эллиптического типа. Смешанная задача. Корректность постановки задач математической физики. Теорема Ковалевской. Пример Адамара.
2.	Гиперболические уравнения. Уравнения колебания струны и его решение методом Даламбера. Неоднородное уравнение. Устойчивость решений. Метод продолжений. Полуограниченная прямая. Задача для ограниченного отрезка. Метод разделения прямых на примере уравнений колебаний. Уравнение свободных колебаний струны. Неоднородное уравнение. Общая первая краевая задача. Метод Римана. Задача Коши и ее решение по методу Римана. Уравнение колебаний в пространстве. Частные решения однородного уравнения. Метод усреднения. Формула Пуассона. Метод спуска. Неоднородное волновое уравнение. Формула Кирхгоффа. Метод отражения. Колебания ограниченных объемов. Общая схема метода разделения переменных. Колебания прямоугольной мембраны.
3.	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. Краевые задачи для полуограниченной прямой.
4.	Уравнение распространения тепла в пространстве. Фундаментальное решение. Задача Коши для уравнения распространения тепла в пространстве. Свойства фундаментального решения уравнения теплопроводности. Распространение тепла в ограниченных телах. Метод разделения переменных. Остывание однородного шара. Распространение тепла в прямоугольной пластинке.
5.	Теория потенциала. Уравнения Лапласа и Пуассона в пространстве. Теорема максимума. Фундаментальное решение. Формула Грина. Потенциал объема, простого слоя и двойного слоя. Основные свойства гармонических функций. Теорема о среднем арифметическом. Поведение гармонической функции вблизи особой точки. Поведение гармонической функции на бесконечности. Уравнение Пуассона в пространстве. Ньютонов потенциал. Теорема единственности. Построение решения уравнения Пуассона. Решение задачи Дирихле для шара. Формула Грина для задачи Дирихле. Решение внутренней задачи Дирихле для шара. Свойства потенциалов объема, простого и двойного слоя. Потенциал объема. Поверхности Ляпунова. Потенциал двойного слоя. Потенциал простого слоя. Сведение задач Дирихле и Неймана к интегральным уравнениям. Постановка задач и единственность их решений. Интегральные уравнения для краевых задач.

	Уравнения Лапласа и Пуассона на плоскости. Основные задачи. Логарифмический потенциал.
6.	Интегральные уравнения. Уравнения Фредгольма и Вольтера. Классификация интегральных уравнений. Метод последовательных приближений. Понятие о резольvente. Интегральные уравнения с вырожденным ядром. Теоремы Фредгольма. Интегральные уравнения с симметрическим ядром. Свойства собственных функций и собственных значений. Теорема о конечном спектре. Спектр итерированных ядер. Теорема Гильберта-Шмидта. Разложение итерированных ядер. Решение неоднородного уравнения.

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

02.00.00 «Компьютерные и информационные науки»

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки бакалавров 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» по профилю «Численные методы в задачах моделирования и современные информационные технологии», реализуемой по очной форме обучения соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.

Председатель НМС



Н.И. Юсупова

«27» 05 2015 г.