

УДК 517.95 (075.8)
ББК 22.311я73
П 12

Рецензент - кандидат педагогических наук Е.Н. Рассоха

П12 **Павленко, А.Н., Пихтилькова, О.А.**
Уравнения математической физики: учебное пособие /
А. Н. Павленко, Пихтилькова О.А.; Оренбургский гос. ун-т.
– Оренбург: ОГУ, 2013. – 100 с.

В данной работе изложены основные сведения теоретического характера по теории уравнений математической физики. Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки: 010300.62 Фундаментальная информатика и информационные технологии, 010400.62 Прикладная математика и информатика, 010500.62 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

УДК 517.95 (075.8)
ББК 22.311я73

© Павленко А.Н., 2013
© Пихтилькова О.А., 2013
© ОГУ 2013

Содержание

Введение	4
1 Общие сведения об уравнениях с частными производными	5
1.1 Задача, приводящая к уравнению с частными производными	5
1.2 Определение дифференциального уравнения с частными производными	8
1.3 Решение УЧП.....	9
2 Линейные УЧП второго порядка их типы и задачи для них.....	11
2.1 Определение линейного УЧП второго порядка и его свойства.....	11
2.2 Типы линейных (квазилинейных) УЧП второго порядка	12
2.3 Приведение линейных (квазилинейных) УЧП второго порядка к каноническому виду.....	14
2.4 Простейшие виды задач для УЧП	31
2.4.1 Задачи для гиперболических УЧП	31
2.4.2 Задачи для параболических УЧП	33
2.4.3 Задачи для эллиптических УЧП	35
2.4.4 Требования к начальным и граничным условиям и правым частям УЧП ...	36
3 Гиперболические УЧП.....	37
3.1 Задача Коши для бесконечной струны.....	37
3.1.1 Решение задачи Коши методом Даламбера	37
3.1.2 Физическая интерпретация формулы Даламбера.....	42
3.2 Смешанная задача для свободных колебаний струны с закрепленными концами.....	43
3.3 Смешанная задача для вынужденных колебаний струны с закрепленными концами.....	54
3.4 Смешанная задача для неоднородных УЧП, НУ и ГУ	58
4 Параболические УЧП.....	61
4.1 Смешанная задача для однородного уравнения теплопроводности и однородных ГУ (задача об остывании стержня)	61
4.2 Смешанная задача для неоднородного уравнения теплопроводности и однородных НУ и ГУ	67
4.3 Физический смысл функции мгновенного температурного источника	72
4.4 Смешанная задача для неоднородных УЧП, НУ и ГУ	74
4.5 Задача Коши для бесконечного стержня.....	75
4.6 Физический смысл фундаментального решения	80
5 Эллиптические УЧП	83
5.1 Задача Дирихле для уравнения Лапласа в круге	83
5.2 Интегральная формула Пуассона	91
6 Применение преобразования Лапласа для решения задач математической физики.....	96
Список использованных источников	99

Введение

Данное учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки: 010300.62 Фундаментальная информатика и информационные технологии, 010400.62 Прикладная математика и информатика, 010500.62 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем. Оно представляет собой лекционный курс с примерами и задачами для раздела «Уравнения математической физики» дисциплины «Дифференциальные и разностные уравнения» (направление: 010300.62 Фундаментальная информатика и информационные технологии) и для дисциплины «Уравнения математической физики» (направления: 010400.62 Прикладная математика и информатика, 010500.62 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем).

Несмотря на то, что по данному разделу высшей математики имеется ряд отлично зарекомендовавших себя учебников (например [1-5]) написание настоящего пособия представляется актуальным в силу целесообразности выполнения следующих требований:

- 1) максимально точного соответствия текста пособия рабочим программам;
- 2) написание пособия как составной части комплекса по данной дисциплине, включающего в себя: курс лекций, тесты для контроля усвоения материала, методические указания для выполнения домашних работ и аудиторных контрольных работ.

Настоящее учебное пособие может быть использовано студентами и других информационных, математических, физических и инженерных направлений подготовки всех форм обучения.