

Хохлова Л.Г., Хома Н.Г.

Застосування диференціальних рівнянь

Навчальний посібник

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира
Гнатюка

Хохлова Л.Г., Хома Н.Г.

Застосування диференціальних рівнянь

*Рекомендовано вченою радою Тернопільського національного педагогічного університету імені
Володимира Гнатюка як навчальний посібник*

Тернопіль-2018

УДК 373.5.016:51

*Рекомендовано до друку вченою радою Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка
(протокол №12 від 22 травня 2018 року)*

Рецензенти: Грод І.М. - доктор фізико-математичних наук, доцент кафедри математики та методики її навчання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

Лесик О.Ф. – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри економіко-математичних методів Тернопільського національного економічного університету.

Романюк Л.А. – кандидат технічних наук, доцент кафедри вищої математики Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Хохлова Л.Г., Хома Н.Г.

Застосування диференціальних рівнянь: Навчальний посібник.-Тернопіль: “Тайп”, 2018.-72с.

Посібник написано відповідно до вимог програми дисципліни “Диференціальні та інтегральні рівняння” для студентів фізико-математичних спеціальностей вищих навчальних закладів. Здійснено екскурс в історію виникнення і розвитку диференціальних рівнянь та огляд кола проблем, які вивчає сучасна теорія диференціальних рівнянь. Розглянуто застосування диференціальних рівнянь у фізиці та механіці, біології, екології, астрономії, економіці, математиці, хімії. Здійснено підбір і розв’язання цікавих прикладних задач з допомогою диференціальних рівнянь.

Для студентів вищих навчальних закладів III і IV рівнів акредитації.

УДК 517.2(075.8)

© Л.Г.Хохлова, Н.Г.Хома, 2018
©Вид-во Тайп, 2018

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ I. Науково-теоретичні основи теми «Диференціальні рівняння»	9
1.1. Прикладна спрямованість диференціальних рівнянь.....	9
1.2. Ескурс в історію виникнення і розвитку рівнянь з похідною	12
1.3. Коротко про основні поняття теорії диференціальних рівнянь	19
1.4. Що вивчає сучасна теорія диференціальних рівнянь.....	26
РОЗДІЛ II. Застосування диференціальних рівнянь. Моделі реальних процесів і приклади задач.....	29
2.1. Застосування диференціальних рівнянь у фізиці та механіці	29
2.1.1. Рівняння показникового росту.....	29
2.1.2. Задача про швидкість прямолінійного руху.....	30
2.1.3. Радіоактивний розпад	34
2.1.4. Оптика. Поглинання світла	35
2.1.5. Охолодження тіла.....	36
2.1.6. Електрика. Найпростіші електричні ланцюги.....	39
2.1.7. Падіння тіла	40
2.1.8. Гармонічні коливання.....	42
2.1.9. Найпростіші рівняння руху частинок в електромагнітних полях.....	44
2.2. Диференціальні рівняння в біології	46
2.3. Екологія та диференціальні рівняння.....	46
2.3.1. Процес розмноження чи вимирання одновидової популяції живих організмів	46
2.3.2. Модель Лотки–Вольтерри.....	48
2.4. Диференціальні рівняння в астрономії. Закони Кеплера.....	52
2.5. Економічні задачі і диференціальні рівняння.	55
2.5.1. Диференціальні рівняння закону попиту і пропозиції	55
2.5.2. Модель природного росту випуску продукції	56
2.5.3. Модель росту в умовах конкуренції.....	57

2.6. Застосування диференціальних рівнянь у метематиці.....	59
2.6.1. Обчислення невластних інтегралів за допомогою диференціальних рівнянь	59
2.6.2. Геометрія і диференціальні рівняння.....	60
2.7. Хімічні задачі і диференціальні рівняня.....	63
2.7.1. Концентрація розчину	63
2.7.2. Хімічна технологія. Приклад задачі на очищення речовини	64
ЛІТЕРАТУРА	70

Хохлова Лариса Григорівна

Хома Надія Григорівна

Застосування диференціальних рівнянь

Навчальний посібник

Віддруковано у видавництві
СМП “Тайп”
46000 Тернопіль, вул. Чернівецька, 44б,
тел. (0352) 52-75-00, тел/факс (0352) 52-61-61
E-mail: taip@ukr.net.ua