

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БЕРДЯНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Ганна Лиходєєва
Катерина Пастирєва

ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ
РІВНЯННЯ:
ПРАЦЮЄМО САМОСТІЙНО

ЧАСТИНА І
ЗВИЧАЙНІ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ
ПЕРШОГО ПОРЯДКУ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

Видавництво
«Центр учбової літератури»
Київ – 2018

Рецензенти:

О. М. Литвин, доктор. фіз.-мат. наук, професор, завідувач кафедри вищої та прикладної математики Української інженерно-педагогічної академії;

С. В. Кондакова, канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри математичного аналізу та диференціальних рівнянь НПУ ім. М.П. Драгоманова;

В. М. Тишлек, канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри математичного аналізу та диференціальних рівнянь Донецького національного університету.

Лиходєєва Г. В., Пастирева К. Ю.

Л 65 Диференціальні рівняння: працюємо самостійно. Ч. I. Звичайні диференціальні рівняння першого порядку: навчальний посібник / Г. В. Лиходєєва, К. Ю. Пастирева. – К. : Центр учбової літератури, 2018. – 144 с.

ISBN 978-617-673-753-7

У посібнику надано основні відомості з теорії диференціальних рівнянь першого порядку, плани практичних занять, варіанти індивідуальних розрахункових завдань, орієнтовні теми курсових робіт, задачі для самостійного опрацювання, питання та тестові завдання для самоперевірки. Окремо подано значну кількість задач з розв'язаннями та довідковий матеріал. Така структура посібника надає можливість організувати ефективну самостійну роботу студентів.

Посібник може бути використаний як задачник і довідник з розв'язування диференціальних рівнянь студентами педагогічних університетів і викладачами для організації навчання.

УДК 517.9(075.8)

ISBN 978-617-673-753-7

© Лиходєєва Г. В., Пастирева К. Ю., 2018
© «Видавництво «Центр учбової літератури», 2018

ЗМІСТ

Передмова	4
Розділ I. Основні теоретичні відомості	6
Розділ II. Завдання для аудиторної роботи	21
2.1. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними та відокремленими змінними	21
2.2. Розв'язування задач складанням диференціальних рівнянь	22
2.3. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку	23
2.4. Диференціальні рівняння першого порядку, що зводяться до однорідних	24
2.5. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку	25
2.6. Рівняння Бернуллі. Розв'язування задач	25
2.7. Рівняння у повних диференціалах. Інтегрувальний множник	26
2.8. Рівняння, не розв'язані відносно похідної. Рівняння Лагранжа та Клеро	27
2.9. Розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку. Зразок типових завдань контрольної роботи	28
Розділ III. Завдання для індивідуальної розрахункової роботи	29
Розділ IV. Завдання для самостійної роботи	47
Розділ V. Питання для самоперевірки	57
Розділ VI. Тестові завдання для самоперевірки	60
Розділ VII. Приклади розв'язання задач	77
Довідковий матеріал	124
Список використаної та рекомендованої літератури	143

ПЕРЕДМОВА

Сучасні умови розвитку суспільства потребують виховання у студентів, майбутніх фахівців, принципово нового відношення до навчання, формування самостійності як риси характеру, виховання потреби у самостійному здобутті знань, подальшій неперервній самоосвіті. Організація навчання у вишах має бути такою, щоб сприяти самостійному поступовому набуттю і поглибленню знань студентів, розвитку вміння навчатися самостійно та творчо. Основне місце при цьому відводиться самостійній роботі студентів.

Самостійна робота студентів як форма організації навчального процесу потребує наявності розроблених навчально-методичних матеріалів, що принципово відрізняється від підручників з навчальної дисципліни та містить матеріали до лекцій, практичних, семінарських чи лабораторних занять, матеріали для самостійної перевірки знань, завдання для індивідуальних розрахункових робіт, значну кількість розв'язаних типових задач.

Навчальний посібник «Диференціальні рівняння: працюємо самостійно» складається з двох частин і охоплює матеріал, що вивчається за програмою навчальної дисципліни «Диференціальні рівняння» для підготовки студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів освітнього ступеня «бакалавр», а також може бути використаний студентами інших напрямів підготовки при вивченні курсу вищої математики.

У першій частині посібника розглянуто навчальний матеріал для залікового кредиту I «Звичайні диференціальні рівняння першого порядку», що складається з двох змістовних модулів: «Основні поняття теорії диференціальних рівнянь» та «Методи розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку».

Особливостями подання матеріалу є:

- Наведення у посібнику основних теоретичних відомостей та формул, що є необхідними для розв'язування задач.

- Наявність теоретичних запитань та різноманітних завдань, які добре ілюструють як вузлові моменти, так і тонкощі теоретичних положень. Враховуючи, що основна робота над теорією ведеться студентами за підручником та конспектами лекцій, у посібнику наведено контрольні запитання та запропоновано різноманітні тести для самоперевірки знань студентами, а також для перевірки їх готовності до практичних занять.

- Наявність завдань для опрацювання в системах комп'ютерної алгебри. При цьому вибір системи залишається за студентами.

- Докладні розв'язання типових задач з теми, що вивчається. При цьому значна увага приділяється не тільки розгляду «технічних прийомів», але й дослідженню умов застосування методів теорії диференціальних рівнянь, теорем або формул. Кількість розібраних прикладів змінюється в залежності від обсягу навчальних годин на вивчення теми. Наведена система прикладів побудова на принципах доступності, систематичності й послідовності та спрямована на активізацію самостійної навчальної діяльності студентів.

– Посібник містить завдання для індивідуальної розрахункової роботи. Завдання для індивідуальної розрахункової роботи представлені в 30 варіантах і складаються з певної кількості задач.

– До всіх завдань, що пропонуються для самостійного розв'язування надано відповіді. Такий підхід надає можливість студентам орієнтуватися на потрібний результат і вчасно перевірити правильність виконаних перетворень.

– У розділі «Довідковий матеріал» коротко подано історичний матеріал про відомих математиків, які зробили значний внесок у розвиток теорії диференціальних рівнянь.

Цей посібник може бути використаний студентами і як довідник, і як задачник, що містить індивідуальні завдання. Розширений довідковий матеріал, який надано наприкінці навчального посібника робить його самостійним завершеним навчально-методичним комплексом, що створює умови для активної самостійної роботи як аудиторної, так і позааудиторної.