

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**

Факультет математики та інформатики

Кафедра диференціальних рівнянь і прикладної математики

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Диференціальні рівняння

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Освітня програма Комп'ютерне моделювання та технології
програмування

Спеціальність F1 Прикладна математика

Галузь знань F Інформаційні технології

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “26” серпня 2025 р.

| 1. Загальна інформація | |
|--|---|
| Назва дисципліни | Диференціальні рівняння |
| Викладач | Кандидат фіз.-мат. наук, доцент Гой Тарас Петрович |
| Контактний телефон викладача | 8(0342) 596027 |
| Е-mail викладача | taras.goy@pnu.edu.ua |
| Формат дисципліни | Очний |
| Обсяг дисципліни | 6 кредитів ЄКТС |
| Посилання на сайт дистанційного навчання | https://d-learn.pnu.edu.ua |
| Консультації | Очні консультації: згідно з розкладом |
| 2. Анотація до навчальної дисципліни | |
| <p>Навчальна дисципліна «Диференціальні рівняння» спрямована на формування у студентів системних знань про основні типи звичайних диференціальних рівнянь, методи їх розв'язування та застосування в прикладних задачах математики, фізики, техніки та економіки. Курс є однією з фундаментальних складових математичної підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальностями математичного та технічного спрямування.</p> <p>У межах дисципліни вивчаються диференціальні рівняння першого порядку (з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні, рівняння в повних диференціалах), лінійні диференціальні рівняння вищих порядків, системи лінійних диференціальних рівнянь, а також елементи теорії стійкості та якісного аналізу розв'язків. Розглядаються задачі Коші, крайові задачі, питання існування та єдиності розв'язків.</p> <p>Особлива увага приділяється формуванню навичок математичного моделювання процесів за допомогою диференціальних рівнянь, аналізу отриманих результатів та їх інтерпретації.</p> <p>У результаті вивчення дисципліни студенти повинні вміти: класифікувати диференціальні рівняння та визначати методи їх розв'язування; знаходити загальні та частинні розв'язки; розв'язувати задачі Коші; застосовувати диференціальні рівняння до розв'язування прикладних задач; аналізувати поведінку розв'язків і досліджувати їх властивості.</p> | |
| 3. Мета та цілі навчальної дисципліни | |
| <p>Метою навчальної дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань і практичних навичок з теорії звичайних диференціальних рівнянь, оволодіння методами їх аналітичного та якісного дослідження, а також набуття компетентностей щодо застосування диференціальних рівнянь для математичного моделювання процесів і явищ у природничих, технічних та економічних системах.</p> <p>Основні цілі дисципліни: засвоєння базових понять і класифікації звичайних диференціальних рівнянь; опанування методів розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку та лінійних рівнянь вищих порядків; формування навичок розв'язування задачі Коші та крайових задач; вивчення систем лінійних диференціальних рівнянь та методів їх дослідження; ознайомлення з елементами теорії існування та єдиності розв'язків; розвиток умінь якісного аналізу розв'язків і дослідження їх поведінки; формування здатності застосовувати диференціальні рівняння для побудови та аналізу математичних моделей реальних процесів.</p> <p>У результаті опанування дисципліни студенти набувають аналітичного мислення, уміння працювати з математичними моделями та готовності використовувати отримані знання у подальшому професійному навчанні й науковій діяльності.</p> | |
| 4. Програмні компетентності та результати навчання | |
| ЗК 06. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. | |
| ФК 01. Здатність використовувати і адаптувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем. | |
| ФК 03. Здатність обирати та застосовувати математичні методи до розв'язування прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень. | |
| ФК 09. Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів. | |
| Результати навчання: | |
| РН 01. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці. | |
| РН 02. Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та | |

функціонального аналізу, лінійної алгебри та теорії чисел, аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь з частинними похідними, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами.

РН 06. Володіти основними методами розробки дискретних і неперервних математичних моделей об'єктів та процесів, аналітичного дослідження цих моделей на предмет існування та єдиності їх розв'язку.

5. Організація навчання

Обсяг курсу – 180 год

| Вид заняття | Загальна кількість годин |
|-------------------|--------------------------|
| лекції | 30 |
| практичні | 44 |
| самостійна робота | 106 |

Ознаки навчальної дисципліни

| Семестр | Спеціальність | Курс | Нормативна / вибіркова |
|---------|-------------------------|------|------------------------|
| 3 | F1 Прикладна математика | 2 | нормативна |

Тематика навчальної дисципліни

| Тема | Кількість годин | | |
|---|-----------------|----------------|-------------|
| | лекції | практ. заняття | сам. робота |
| Основні поняття й означення теорії диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння першого порядку, розв'язані відносно похідної | 2 | | 4 |
| Диференціальні рівняння першого порядку, розв'язані відносно похідної | 2 | 2 | 6 |
| Рівняння з відокремлюваними змінними та звідні до них. Однорідні рівняння та звідні до них | 2 | 4 | 8 |
| Лінійні рівняння та звідні до них. | 2 | 2 | 6 |
| Рівняння у повних диференціалах та звідні до них | 2 | 2 | 6 |
| Диференціальні моделі | 2 | 4 | 8 |
| Неявні диференціальні рівняння | 2 | 2 | 6 |
| Контрольна робота № 1 | | 2 | 4 |
| Диференціальні рівняння вищих порядків | 2 | 2 | 6 |
| Рівняння вищих порядків, які інтегруються у квадратурах | 2 | 4 | 8 |
| Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків | 2 | 2 | 6 |
| Лінійні однорідні рівняння n -го порядку зі сталими коефіцієнтами та звідні до них | 2 | 2 | 6 |
| Лінійні неоднорідні рівняння n -го порядку | 2 | 4 | 8 |
| Системи диференціальних рівнянь. Лінійні однорідні системи | 2 | 2 | 6 |
| Системи лінійних неоднорідних рівнянь | 2 | 4 | 8 |
| Елементи теорії стійкості. Стійкість лінійних систем | 2 | 4 | 6 |
| Контрольна робота № 2 | | 2 | 4 |
| Разом | 30 | 44 | 106 |

6. Система оцінювання навчальної дисципліни

| | |
|-----------------------------|---|
| Загальна система оцінювання | <p>Система оцінювання – 100 бальна.</p> <p><i>відмінно</i> (90-100 балів) – студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь та навичок, правильне й обгрунтоване формулювання практичних висновків, наводить повний обгрунтований розв'язок прикладів та задач, аналізує причинно-наслідкові зв'язки; вільно володіє науковими термінами;</p> <p><i>добре</i> (70-89 балів) – студент демонструє повні знання навчального матеріалу, але допускає незначні пропуски фактичного матеріалу, вміє застосувати його до розв'язання конкретних прикладів та задач, у деяких випадках нечітко формулює загалом правильні відповіді, допускає окремі несуттєві помилки та неточності в розв'язках;</p> <p><i>задовільно</i> (50-69 балів) – студент володіє більшою частиною фактичного</p> |
|-----------------------------|---|

| | |
|--|--|
| | <p>матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповідях, не завжди вміє правильно застосувати набуті знання до розв'язання конкретних прикладів та задач, нечітко, а інколи й невірно формулює основні твердження та причинно-наслідкові зв'язки;</p> <p><i>незадовільно</i> (1-49 балів) – студент не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.</p> <p>Оцінка за поточні тестування (2 тести) – 5 балів;</p> <p>Оцінка за роботу на практичних заняттях – 5 балів;</p> <p>Оцінка за індивідуально-розрахункове завдання – 10 балів;</p> <p>Оцінка за виконання домашніх завдань – 5 балів.</p> <p>Оцінка за самостійну роботу – 5 балів.</p> <p>Оцінка за виконання контрольних робіт (2 контрольні роботи)– 20 балів.</p> <p>Екзамен – 50 балів</p> |
| Практичні заняття | Максимальна оцінка за активну і змістовну участь у розв'язуванні задач на практичних заняттях становить 5 балів (з 50). |
| Вимоги до контрольних робіт | Студенти виконують дві контрольні роботи. Пакети індивідуальних завдань для проведення контрольних робіт містять 5 завдань у кожному варіанті (по одній задачі на кожну з тем). Максимальна оцінка за виконання контрольної роботи – 10 балів. |
| Умови допуску до підсумкового контролю | Форма підсумкового контролю – екзамен. Форма здачі – комбінована. Допуск до екзамену – 25 балів (з 50). Білет складається з 4 завдань (2 – теоретичні, 2 – практичні). Розподіл балів за завдання: по 10 балів за кожне теоретичне завдання, по 15 балів – за кожне практичне. |

7. Політика навчальної дисципліни

1. *Відвідування занять.* Відвідування лекцій і практичних занять є обов'язковим, окрім випадку, коли студент має затверджений в установленому порядку графік індивідуального навчання. Пропущені заняття підлягають обов'язковому відпрацюванню у встановлені терміни. Студент зобов'язаний самостійно опрацювати матеріал, пропущений з поважної причини.

2. *Організація навчальної роботи.* Виконання практичних, індивідуальних і розрахункових завдань є обов'язковим. Усі роботи подаються у встановлені терміни відповідно до графіка навчального процесу. Порушення термінів подання робіт може впливати на зниження кількості балів.

3. *Академічна доброчесність.* Усі види робіт повинні виконуватися самостійно. Забороняється плагіат, списування, використання сторонньої допомоги без посилання на джерела. Виявлення порушень академічної доброчесності є підставою для анулювання результатів роботи.

4. *Оцінювання результатів навчання.* Оцінювання здійснюється за модульно-рейтинговою системою. Поточний контроль включає виконання практичних завдань, тестування, усні відповіді. Підсумковий контроль проводиться у формі заліку. Критерії оцінювання доводяться до відома студентів на початку семестру.

5. *Комунікація та консультації.* Комунікація між викладачем і студентами здійснюється під час занять та через офіційні електронні засоби зв'язку. Консультації проводяться згідно з графіком або за попередньою домовленістю.

6. *Поведінка під час занять.* Під час занять необхідно дотримуватися академічної етики та поваги до учасників освітнього процесу.

7. *Академічна мобільність.* Програма навчальної компоненти передбачає перезарахування кредитів освітніх компонентів, отриманих здобувачами, які навчалися за програмою академічної мобільності, неформальної освіти за наявності відповідних підтверджуючих документів.

8. *Неформальна освіта.* Здобувач має можливість перезарахувати окремі теми або курс шляхом проходження професійних курсів чи тренінгів, онлайн-освіти. Для зарахування необхідно надати: сертифікат (електронний або друкований) про проходження курсу, опис програми тренінгу із зазначенням змісту тем, обсягу та тривалості курсів чи тренінгів.

8. Рекомендована література

Основна література:

1. Гой Т. П., Махней О. В. Диференціальні та інтегральні рівняння. Івано-Франківськ: Сімик, 2012. 352 с.
2. Гой Т. П., Махней О. В. Диференціальні рівняння. Івано-Франківськ: Голіней, 2012. 356 с.
3. Гой Т. П., Махней О. В. Практикум з диференціальних рівнянь. Ч.1. Диференціальні рівняння першого порядку. Івано-Франківськ: Голіней, 2017. 116 с.
4. Гой Т. П., Махней О. В., Негрич М. П., Симолюк М. М. Практикум з диференціальних рівнянь. Ч.2. Диференціальні рівняння вищих порядків, системи диференціальних рівнянь. Івано-Франківськ: Голіней, 2019. 176 с.
5. Гудименко Ф. С., Павлюк І. А., Волкова В. О. Збірник задач з диференціальних рівнянь. К.: Вища школа, 1972. 156 с.
6. Кривошея С. А., Кривошея С. А., Перестюк М. О., Бурим В. М. Диференціальні та інтегральні рівняння. К. : Либідь, 2004. 408 с.
7. Перестюк М. О., Свіщук М. Я. Збірник задач з диференціальних рівнянь. К.: ТВіМС, 2004. 224 с.
8. Самойленко А. М., Кривошея С. А., Перестюк М. О. Диференціальні рівняння у прикладах і задачах. К. : Вища школа, 1994. 455с.
9. Шкіль М. І., Сотніченко М. А. Звичайні диференціальні рівняння. К.: Вища школа, 1992. 302 с.
10. Шкіль М. І., Лейфура В. М., Самусенко П. Ф. Диференціальні рівняння. К. : Техніка, 2003. 368 с.

Додаткова література:

11. Abell M. L., Braselton J. P. Introductory Differential Equations. Academic Press, 2025. 486 p.
12. Agarwal R. P., Hodis S., O'Regan D. 500 Examples and Problems of Applied Differential Equations. Springer, 2019. 392 p.
13. Cheng A.K. Differential Equations: Models and Methods. McGraw-Hill Companies, 2005. 221 p.
14. Baker G. Differential Equations as Models in Science and Engineering. Singapore: World Scientific, 2016. 340 p.
15. Brannan J. R., Boyce W. E. Differential Equations: An Introduction to Modern Methods and Applications. Hoboken: Wiley, 2015. 686 p.
16. Edwards C. H., Penney D. E., Calvis D. T. Differential Equations and Boundary Value Problems: Computing and Modeling. Boston: Pearson, 2014. 797p
17. Ibragimov N. H. A Practical Course in Differential Equations and Mathematical Modelling. Singapore: World Scientific, 2009. 365 p.
18. Krantz S.G. Differential Equations: Theory, Technique, and Practice. Boca Raton: CRC Press, 2022. 487 p.

Викладач _____ Т. П. Гой