



Волинський національний університет імені Лесі Українки  
Кафедра теорії функцій та методики навчання математики

СИЛАБУС

нормативної навчальної дисципліни

ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ

<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Галузь знань</b>	01 Освіта / Педагогіка
<b>Спеціальність</b>	014 Середня освіта (Математика)
<b>Освітня програма</b>	Середня освіта. Математика
<b>Форма навчання</b>	Денна
<b>Розробник (викладач)</b>	Жигалло Тетяна Василівна, кандидат фіз.-мат. наук, доцент Кальчук Інна Володимирівна, кандидат фіз.-мат. наук, доцент
<b>Контактна інформація</b>	Електронна адреса викладача: kalchuk.inna@vnu.edu.ua Телефон: 050-967-66-75
<b>Програма навчальної дисципліни</b>	Програма навчальної дисципліни розміщена офіційному сайті ВНУ імені Лесі Українки
<b>Семестр, курс</b>	3-4 семестр, II курс
<b>Обсяг дисципліни</b>	Загальний обсяг: 7 кредитів / 210 годин. Аудиторних годин: 122; з них: лекцій – 60 год., практичних – 62 год. Самостійної роботи: 74 години.
<b>Форма контролю</b>	Залік (3 семестр), екзамен (4 семестр)
<b>Час занять</b>	Тижневих годин: 3 семестр – 4 год, 4 семестр – 3 год. Аудиторні заняття проводяться за розкладом: <a href="http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi">http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi</a> Консультації викладача відповідно затвердженого графіку.
<b>Анотація дисципліни</b>	Дисципліна «Диференціальні рівняння» належить до переліку нормативних навчальних дисциплін, забезпечує професійний розвиток бакалавра математики та спрямована на ознайомлення майбутніх фахівців з основними методами розв'язування диференціальних рівнянь та систем диференціальних рівнянь, теоретичними положеннями щодо існування та дослідження їх розв'язків, із застосуваннями диференціальних рівнянь в прикладних задачах та дослідженнях.
<b>Предреквізити дисципліни</b>	Курс елементарної математики, тригонометрії в обсязі програми загально освітньої школи; теорії інтегрального та диференціального числення, що вивчаються в «Математичному аналізі», основи теорії множин та елементи математичної логіки, що вивчаються в «Дискретній математиці», елементи матричної алгебри, многочлени від однієї змінної, комплексні числа, що вивчаються в «Лінійній алгебрі».
<b>Постреквізити дисципліни</b>	Застосування результатів навчання диференціальних рівнянь при поглибленому вивченні «Математичне моделювання економічних, екологічних та соціальних процесів»; вибіркового курсів бакалаврського рівня «Рівняння математичної фізики», «Рівняння в частинних похідних»; нормативної дисципліни «Теорія випадкових процесів», вибіркового дисциплін «Науковий семінар з диференціальних рівнянь та математичної фізики», «Методи теорії наближень на класах диференційованих функцій», «Науковий семінар з математичного аналізу» (магістерський рівень)

<p style="text-align: center;"><b>Мета вивчення дисципліни</b></p>	<p>Метою є формування у студентів базових понять теорії диференціальних рівнянь, опанування основними методами відшукування розв'язків диференціальних рівнянь та їх систем, дослідження властивостей розв'язків, розвиток математичної культури і вміння виражати математичною мовою природні процеси і явища; озброєння апаратом та методами сучасної теорії диференціальних рівнянь, необхідними для подальшого успішного вивчення інших математичних дисциплін та для їх прикладного застосування; формування таких загальних та спеціальних компетентностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від математики;</li> <li>• Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності;</li> <li>• Здатність використовувати в професійній діяльності базові знання з галузей математичних, природничих, соціальногуманітарних та економічних наук;</li> <li>• Здатність вирішувати проблеми в професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу і прогнозу;</li> <li>• Спроможність формулювати проблеми математично та в символічній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання;</li> <li>• Спроможність розуміти проблеми та виділяти їхні суттєві риси;</li> <li>• Спроможність отримувати якісну інформацію на основі кількісних даних.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Результати навчання</b></p>	<p>Вивчення диференціальних рівнянь сприяє тому, що здобувачі будуть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знати аксіоми різних складових частин математики, принципи <i>modus ponens</i> (правило виведення логічних висловлювань) та <i>modus tollens</i> (доведення від супротивного) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень у різних складових частинах математики;</li> <li>• Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії;</li> <li>• Володіти основами математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих та соціальних процесів, основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні;</li> <li>• Бути наполегливим у досягненні мети при розв'язуванні поставленої математичної проблеми;</li> <li>• Розв'язувати задачі з математичною строгістю та математичними методами, перевіряти умови виконання математичних тверджень, переносити умови та твердження на нові класи об'єктів, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й існуючими моделями;</li> <li>• Розв'язувати конкретні математичні задачі, сформульовані в термінах даної предметної області, здійснювати базові перетворення математичних моделей з метою розв'язування математичних та/або прикладних задач;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Застосовувати методи топології, функціонального аналізу й теорії диференціальних рівнянь для дослідження динамічних систем;</li> <li>• Самостійно розв'язувати базові задачі з числовими даними в різних розділах математики, перевіряти правильність відповіді, переносити правильні розв'язання на схожі задачі;</li> <li>• Знати теорію диференціальних рівнянь першого порядку; основні типи диференціальних рівнянь вищих порядків; методи інтегрування лінійних диференціальних рівнянь <math>n</math>-го порядку; основи теорії систем диференціальних рівнянь; елементи теорії стійкості руху, зокрема, першого та другого методу Ляпунова; методи інтегрування лінійних однорідних та неоднорідних диференціальних рівнянь першого порядку з частинними похідними; наближені та чисельні методи розв'язування диференціальних рівнянь;</li> <li>• Вміти використовувати знання з диференціальних рівнянь в задачах математичного моделювання; знаходити розв'язки інтегровних типів диференціальних рівнянь першого порядку; інтегрувати та знижувати порядок деяких типів рівнянь з вищими похідними; розв'язувати як однорідні, так і неоднорідні лінійні диференціальні рівняння <math>n</math>-го порядку; підбирати певний метод і розв'язувати системи диференціальних рівнянь; знаходити функцію Гріна та розв'язувати деякі крайові задачі; використовувати перший та другий методи Ляпунова для дослідження стійкості розв'язків; розв'язувати лінійні диференціальні рівняння першого порядку з частинними похідними.</li> </ul>
--	--

### Структура навчальної дисципліни

#### **Змістовий модуль 1. Диференціальні рівняння першого порядку, інтегровані в квадратурах**

Тема 1. Вступ. Математичне моделювання і ДР

Тема 2. ДР першого порядку, розв'язані відносно похідної. Рівняння, інтегровані в квадратурах

#### **Змістовий модуль 2. Диференціальні рівняння першого порядку, не розв'язані відносно похідної та рівняння вищих порядків**

Тема 3. ДР першого порядку, не розв'язані відносно похідної

Тема 4. ЗДР вищих порядків

#### **Змістовий модуль 3. Лінійні ДР вищих порядків**

Тема 5. Лінійні ДР вищих порядків

Тема 6. Лінійні ДР вищих порядків зі сталими коефіцієнтами

Тема 7. Крайові задачі для ЗДР другого порядку

#### **Змістовий модуль 4. Системи ЗДР. ДР в частинних похідних першого порядку**

Тема 8. Системи ЗДР

Тема 9. Теорія стійкості руху

Тема 10. ДР в частинних похідних першого порядку

Тема 11. Наближені методи розв'язування ДР

## Оцінювання

Оцінювання знань здійснюється за 100-бальною шкалою. Кількості балів ставиться у відповідність рівні європейської кредитно-трансферної системи (ЄКТС) та традиційної національної системи оцінювання. Кожен семестр оцінюється окремо. Оцінка включає в себе поточний контроль (оцінюється робота на парах, вчасне і якісне виконання домашніх завдань) та підсумковий модульний контроль (письмові модульні контрольні роботи). Максимальна кількість балів, яку може заробити студент під час поточного оцінювання за семестр – 40 балів. Підсумковий модульний контроль за семестр включає в себе оцінки за всі модульні контрольні роботи. Максимальна кількість балів, яку може заробити студент під час модульного контролю за семестр складає 60 балів. Студентам, які брали участь у роботі конференцій, підготовці наукових публікацій, участь в конкурсах студентських наукових робіт можуть присуджуватися додаткові (бонусні) бали, які зараховуються як результати поточного контролю. Призери студентської математичної олімпіади можуть отримати додаткові (бонусні) бали за правильне розв'язання задач з диференціальних рівнянь на олімпіаді (проводиться у грудні або у лютому).

### Розподіл балів, що присвоюються студентам в 3 семестрі

Поточний контроль (40 балів)		Модульний контроль (60 балів)			Загальна кількість балів
Модуль 1		Модуль 2	Модуль 3		
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	ІНДЗ (10 балів)	МКР 1	МКР 2	100
Т 1 - 2	Т 3-4	Т 1-4	Т 1-2	Т 3-4	
14	16	10	30	30	

### Розподіл балів, що присвоюються студентам в 4 семестрі

Поточний контроль (40 балів)		Модульний контроль (60 балів)			Загальна кількість балів
Модуль 4		Модуль 5	Модуль 6		
Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4	ІНДЗ (10 балів)	МКР 3	МКР 4	100
Т 5-7	Т 8-11	Т 5-11	Т 5-7	Т 8-11	
12	18	10	30	30	

У кожному семестрі передбачається виконання індивідуальних завдань. Варіант ІНДЗ включає себе набір задач, що охоплюють одну або кілька близьких тем. Письмові модульні контрольні роботи містять типові задачі відповідного змістового модуля і теоретичне питання з обґрунтуванням.

Якщо за результатами 3 семестру накопичено не менше 60 балів, то, за згодою студента, вона може бути зарахована як підсумкова оцінка з навчальної дисципліни (залік). У випадку незадовільної підсумкової семестрової оцінки, або за бажання підвищити рейтинг, студент може добрати бали на заліку або перездати модульні контрольні роботи.

Якщо за результатами 4 семестру накопичено не менше 75 балів і студент погоджується із цим результатом, то оцінка за семестр може виставлятися без складання екзамену. В іншому разі студент складає екзамен; максимальна кількість балів, яку можна отримати на екзамені – 60 балів. Вони замінюють бали модульного семестрового контролю, поточний семестровий контроль при цьому зберігається.

Студенту на заліку та на екзамені пропонується дати розгорнуту відповідь на одне з теоретичних питань і розв'язати 2 задачі, по одній із кожної модульної контрольної роботи відповідного семестру. Оцінка за семестр у випадку складання заліку, екзамену є сумою балів поточного контролю та балів, отриманих під час заліку.

## Політика викладача щодо студента

Усі учасники освітнього процесу повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту (<https://vnu.edu.ua/uk/statut-snu-imeni-lesi-ukrayinki>) і Правил внутрішнього розпорядку ВНУ імені Лесі Українки (<https://vnu.edu.ua/uk/public-nformation/pravilavnutrishnogo-rozporiadku-snu-imeni-lesi-ukrayinki>), загальноприйнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності. Атмосфера на заняттях повинна бути творчою, відкритою до конструктивної критики. Недопустимі запізнення на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття; списування. Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування, навчання за програмою «Подвійний диплом») навчання може відбутися в онлайн формі за погодженням із викладачем.

## Політика щодо академічної доброчесності

Кожен студент повинен ознайомитися і слідувати Кодексу академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки (<https://ra.vnu.edu.ua/naukovizahody-ta-konkursy/konferentsiyi-ta-seminary/>), дотримуватись етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової діяльності.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі запозичень ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право.

Під час оцінювання результатів навчання студенти не користуються забороненими засобами (мобільний телефон, планшет, конспект, навчальна література, інші джерела інформації, в тому числі Інтернет-ресурси), самостійно виконують запропоновані завдання.

## Політика щодо дедлайнів та перескладання

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній на заняттях з будь-якої причини, він/вона вивчають теоретичний матеріал самостійно використовуючи навчальні посібники, конспекти лекцій, виконують всі завдання для аудиторних занять, всі домашні завдання. Прозвітуватися про виконання завдань можна під час консультацій, одночасно при цьому з'ясувати незрозумілі моменти, задати запитання викладачу.

Перескладання модульних контрольних робіт не допускається. Індивідуальні завдання, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (бали будуть знижені на 10%).

## Рекомендована література

1. Головач Г.П. Збірник задач з диференціальних та інтегральних рівнянь / Г.П. Головач, О.Ф. Калайда. – К. : Техніка, 1997. –288с.
2. Гудименко Ф.С. Збірник задач з диференціальних рівнянь / Ф.С. Гудименко, І.А. Павлюк, В.О. Волкова. – К.: Вища школа, 1972. – 384 с.
3. Гой Т.П. Диференціальні рівняння : навчальний посібник / Т. П. Гой, О. В. Махней. – Вид. 2-ге, випр. та доп. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2014. – 360 с.
4. Ляшко І.І. Диференціальні рівняння / І.І. Ляшко, О.К. Боярчук, Я.Г. Гай, О.Ф. Калайда. – К. : Вища шк., 1981. – 504с.

5. Самойленко А.М. Диференціальні рівняння / А.М. Самойленко, М.О. Перестюк, І.О. Парасюк. – К. : Либідь, 1994. – 360с.

6. Самойленко А.М. Диференціальні рівняння у прикладах і задачах / А.М. Самойленко, С.А. Кирвошея, М.О. Перестюк. – К.: Вища школа, 1994. – 456с.

7. Шкіль М.І. Звичайні диференціальні рівняння / М.І. Шкіль, М.А. Сотніченко. – К. : Вища шк., 1992. – 303с.

**Затверджено на засіданні кафедри теорії функцій та методики навчання математики**  
протокол № 2 від 17 вересня 2021 р.

Завідувач кафедри



---

Гембарська С.Б.