



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

СИЛАБУС

нормативної навчальної дисципліни

ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)	
Галузь знань	11 Математика та статистика	01 Освіта / Педагогіка
Спеціальність	111 Математика	014 Середня освіта (Математика)
Освітня програма	Математика	Середня освіта. Математика
Форма навчання	Денна	
Розробник (викладач)	Жигалло Тетяна Василівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент	
Контактна інформація	Електронна адреса викладача: tetvas@ukr.net Телефон: 050-67-67-126	
Програма навчальної дисципліни	Програма навчальної дисципліни розміщена на сторінці кафедри теорії функцій та методики навчання математики на офіційному сайті ВНУ імені Лесі Українки	
Семестр, курс	3-4 семестр, II курс	
Обсяг дисципліни	Загальний обсяг: 7 кредитів / 210 годин. Аудиторних годин: 122; з них: лекцій – 60 год., практичних – 62 год. Самостійної роботи: 74 години.	
Форма контролю	Залік (3 семестр), екзамен (4 семестр)	
Час занять	Тижневих годин: 3 семестр – 4 год, 4 семестр – 3 год. Аудиторні заняття проводяться за розкладом: http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi Консультації викладача відповідно затвердженого графіку.	
Анотація дисципліни	Дисципліна «Диференціальні рівняння» належить до переліку нормативних навчальних дисциплін і є однією з фундаментальних загальноосвітніх дисциплін, що забезпечує професійний розвиток бакалавра математики та спрямована на формування у майбутніх фахівців цілісного розуміння предмету і методів сучасної теорії диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння й методи дослідження їх розв'язків широко використовуються у різноманітних галузях і розділах сучасної науки й техніки. Основна увага приділяється вивченню диференціальних рівнянь першого порядку та вищих порядків, систем звичайних диференціальних рівнянь, теорії стійкості.	
Предреквізити дисципліни	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».	
Постреквізити дисципліни	Застосування результатів навчання диференціальних рівнянь при поглибленому вивченні «Математичне моделювання економічних, екологічних та соціальних процесів»; вибіркового курсу бакалаврського рівня «Рівняння математичної фізики», «Рівняння в частинних похідних»; вибіркового дисциплін «Науковий семінар з диференціальних рівнянь та математичної фізики», «Методи теорії	

	<p>наближень на класах диференційовних функцій», «Науковий семінар з математичного аналізу» (магістерський рівень)</p>
<p>Мета вивчення дисципліни</p>	<p>Формування особистості, розвиток інтелекту, аналітичного та синтетичного мислення, математичної культури та інтуїції; оволодіння теоретичними основами, понятійним апаратом та методами теорії диференціальних рівнянь; набуття знань, умінь для подальшого успішного вивчення інших математичних дисциплін та навичок застосування отриманих знань на практиці; формування таких загальних та спеціальних компетентностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> • здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; • знання й розуміння предметної області та професійної діяльності; • здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями; • здатність приймати обґрунтовані рішення; • визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків; • здатність формулювати проблеми математично та в символічній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання; • здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей і технічних викладок; • здатність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганних; здатність до кількісного мислення.
<p>Результати навчання</p>	<p>За підсумками вивчення навчальної дисципліни «Диференціальні рівняння» студент має оволодіти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) знати 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; 2) розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми; 3) розв'язувати задачі придатними математичними методами, перевіряти умови виконання математичних тверджень, коректно переносити умови та твердження на нові класи об'єктів, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й відомими моделями; 4) розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей; 5) теоретичними основами і застосуванням методів теорії диференціальних рівнянь для вивчення математичних структур. Зокрема, оволодіти: <ul style="list-style-type: none"> - основними поняттями теорії звичайних диференціальних рівнянь (порядок рівняння, розв'язок, загальний, частинний та особливий розв'язок, в параметричній формі, початкові умови, задача Коші, поле напрямів, ізокліна, системи диференціальних рівнянь, автономні системи, фазовий простір, лінійні системи (однорідні та неоднорідні), фундаментальна система розв'язків, стійкість розв'язку, особливі точки, їх типи);

	<ul style="list-style-type: none"> - знаннями умов існування та єдиності розв'язку задачі Коші, властивостей розв'язків лінійних рівнянь та систем, основних фактів теорії стійкості за Ляпуновим; - уміннями розв'язувати звичайні диференціальні рівняння першого порядку, що інтегруються в квадратурах (з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні, рівняння Бернуллі, в повних диференціалах, інтегрувальний множник); - уміннями інтегрувати найпростіші диференціальні рівняння першого порядку, нерозв'язані відносно похідної (степеня n відносно похідної, метод введення параметра, рівняння Лагранжа та Клеро); - методом варіації довільних сталих для лінійного диференціального рівняння другого порядку; - уміннями знаходження загального розв'язку лінійного однорідного рівняння другого і вищих порядків зі сталими коефіцієнтами; - методом невизначених коефіцієнтів для знаходження частинного розв'язку лінійного неоднорідного диференціального рівняння другого і вищих порядків зі сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною та умінням записати загальний розв'язок такого рівняння; - методом Ейлера розв'язування системи лінійних однорідних рівнянь зі сталими коефіцієнтами та методом невизначених коефіцієнтів для знаходження частинного розв'язку неоднорідної системи; - першим та другим методами Ляпунова для дослідження стійкості розв'язків; - загальним поняттям про диференціальні рівняння в частинних похідних, крайову задачу; - уміннями вирізняти з поміж інших природні, фізичні, економічні та ін. динамічні явища і процеси, для моделювання яких можуть бути використані диференціальні рівняння, здатністю розробляти моделі таких процесів, аналізувати і трактувати розв'язок.
--	---

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	у тому числі			
		Лекції	Практичні заняття	Консультації	Сам. роб.
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1. Диференціальні рівняння першого порядку, інтегровані в квадратурах					
Тема 1. Вступ. Математичне моделювання і ДР	9	2	2	1	4
Тема 2. ДР першого порядку, розв'язані відносно похідної. Рівняння, інтегровані в квадратурах	38	14	14	2	8
Разом за змістовим модулем 1	47	16	16	3	12
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	32	6	10	2	14
Тема 4. ЗДР вищих порядків	32	8	6	2	16
Разом за змістовим модулем 2	64	14	16	4	30
Змістовий модуль 3. Лінійні ДР вищих порядків					
Тема 5. Лінійні ДР вищих порядків	21	4	8	1	8
Тема 6. Лінійні ДР вищих порядків зі сталими коефіцієнтами	19	6	6	1	6
Тема 7. Крайові задачі для ЗДР другого порядку	11	4	2	1	4
Разом за змістовим модулем 3	51	14	16	3	18
Змістовий модуль 4. Системи ЗДР. ДР в частинних похідних першого порядку					
Тема 8. Системи ЗДР	15	6	4	1	4
Тема 9. Теорія стійкості руху	13	4	4	1	4
Тема 10. ДР в частинних похідних першого порядку	13	4	4	1	4
Тема 11. Наближені методи розв'язування ДР	7	2	2	1	2
Разом за змістовим модулем 4	48	16	14	4	14
Усього годин	210	60	62	14	74

Оцінювання

Оцінювання навчальних досягнень з диференціальних рівнянь здійснюється за 100 бальною шкалою. Кожен семестр оцінюється незалежно. Оцінка включає в себе поточний контроль (оцінюється робота на парах, вчасне і якісне виконання домашніх завдань, самостійне розв'язання індивідуальних 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 (МКР). Максимальна кількість балів, яку може заробити студент під час модульного контролю за семестр складає 60 балів. 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	
Т 1 - 2	Т 3-4	Т 1-4	Т 1-2	Т 3-4	100
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	
Т 5-7	Т 8-11	Т 5-11	Т 5-7	Т 8-11	100
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 семестру накопичено не менше 75 балів і студент погоджується із цим результатом, то оцінка за семестр може виставлятися без складання заліку та екзамену. В іншому разі студент складає залік та екзамен; максимальна кількість балів, яку можна отримати на заліку чи екзамені – 60 балів. Вони замінюють бали модульного семестрового контролю, поточний семестровий контроль при цьому зберігається. Залік та екзамен проходять у письмовій формі.

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-rozporядku-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. Гудыменко Ф.С. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / Ф.С. Гудыменко, И.А. Павлюк, В.А. Волкова. – К. :Вища шк., 1972. –156с.
3. Еругин Н.П. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений / Н.П. Еругин, И.З. Штокало, П.С. Бондаренко. – К. : Вища шк., 1974. – 472с.
4. Ляшко І.І. Диференціальні рівняння / І.І. Ляшко, О.К. Боярчук, Я.Г. Гай, О.Ф. Калайда. – К. : Вища шк., 1981. – 504с.
5. Матвеев Н.М. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений / Матвеев Н.М. – М. : Высшая шк., 1967. – 564с.
6. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений / Петровский И.Г. – М. : Наука, 1970.-280с.
7. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения / Понтрягин Л.С. – М. : ГИФМЛ, 1961. – 312с.
8. Самойленко А.М. Диференціальні рівняння / А.М. Самойленко, М.О. Перестюк, І.О. Парасюк. – К. : Либідь, 1994. – 360с.
9. Самойленко А.М. Дифференциальные уравнения. Примеры и задачи / А.М. Самойленко, С.А. Кривошея, Н.А. Перестюк. – К. : Вища шк.,1984. – 408с.
10. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений / Степанов В.В. – М. : ГИТТЛ,1952. – 468с.
11. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / Филиппов А.Ф. – М. :Наука. – 1979. – 128с.
12. 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 № 3 від 7 жовтня 2020 р.

Завідувач кафедри

