

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Кафедра комп'ютерної інженерії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана з навчальної роботи

_____ Наталія ГОРБОВЦОВА

« ____ » _____ 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Диференціальні рівняння

-

Для студентів

галузь знань	12 “Інформаційні технології”
спеціальність	123 “Комп'ютерна інженерія”
рівень вищої освіти	перший
освітня програма	“Інженерія комп'ютерних систем і мереж”
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання	Денна
Навчальний рік	2023/2024
Семестри	3
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач:

Львов Віктор Анатолійович, доктор фіз-мат наук, професор кафедри комп'ютерної інженерії

Пролонговано: на 20__/20__ н. р. _____ (_____) « ____ » _____ 20__ р.

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) « ____ » _____ 20__ р.

КИЇВ – 2023

Розробник:

Львов Віктор Анатолійович, доктор фіз-мат наук, професор кафедри комп'ютерної інженерії

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувач кафедри комп'ютерної інженерії

_____ **Юрій БОЙКО**

Протокол № __- від « ____ » _____ 2023 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Протокол № ____ від « ____ » _____ 2023 р.

Голова науково-методичної комісії

Сергій РАДЧЕНКО

« ____ » _____ 2023 року.

ВСТУП

1. Мета дисципліни – надати студентам такі знання та навички, які дозволять їм застосовувати диференціальні рівняння для розв’язання інженерних задач, насамперед, проектування та аналізу функціонування комп’ютерних систем та мереж.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

До вивчення дисципліни “Диференціальні рівняння” студентам засвоїти основи математичного аналізу і лінійної алгебри, викладені їм в курсі “Вища математика”, у першому та другому семестрі.

3. Анотація навчальної дисципліни:

У курсі “Звичайні диференціальні рівняння” викладаються основні методи розв’язання звичайних диференціальних рівнянь (як лінійних, так і нелінійних), та систем лінійних диференціальних рівнянь. При викладені цих методів спеціальна увага приділена математичним поняттям та об’єктам, що застосовуються для розв’язання диференціальних рівнянь, а саме, лінійним просторам та лінійним операторам у просторі функцій. Стисло викладаються математичні основи теорії коливальних та теорії стійкості динамічних систем.

4. Завдання навчальної дисципліни (навчальні цілі):

1. Закріпити у студентів навички диференціювання та інтегрування функцій, одержані ними внаслідок вивчення курсу “Вища математика”.
2. Розвинути у студентів навички, необхідні для засвоєння навчальних курсів, що викладаються на кафедрі комп’ютерної інженерії після 3-го семестру навчання.
3. Розвинути у студентів навички, необхідні для інтегрування диференціальних рівнянь і систем диференціальних рівнянь та дослідження стійкості стаціонарних станів динамічних систем.
4. Дисципліна спрямована на формування програмних компетентностей:
 - ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
 - ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
 - ЗК7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
 - ФК15. Здатність аргументувати вибір методів розв’язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1, знати; 2, вміти; 3, комунікація; 4, автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1	знати:	лекційні заняття	письмові модульні контрольні роботи та іспит	до 45
1.1	Основи теорії звичайних диференціальних рівнянь	лекція	іспит	10
1.2	Методи інтегрування основних типів диференціальних рівнянь	лекція	іспит	15
1.3	Методи інтегрування систем лінійних диференціальних рівнянь	лекція	іспит	10
1.4	Принципи дослідження стійкості стаціонарних станів динамічних систем	лекція	іспит	10
2	вміти:	Семинарські заняття	письмові модульні контрольні роботи	до 45
2.1	Знаходити загальний інтеграл звичайного диференціального рівняння	семинар	МКР	15
2.2	Розв’язувати задачу Коші для звичайного диференціального рівняння	семинар	МКР	10
2.3	Знаходити загальний інтеграл системи лінійних диференціальних рівнянь	семинар	МКР	10
2.4	Досліджувати стійкість стаціонарних розв’язків системи нелінійних диференціальних рівнянь у лінійному наближенні.	семинар	МКР	10
3	комунікація:	лекційні заняття та семинарські заняття	письмові модульні контрольні роботи та	до 5

			іспит	
3.1	Здатність вербально пояснювати обраний метод розв'язання диференціальних рівнянь та їх систем та отримані результати	<i>семінар</i>	МКР	2
3.2	Здатність послідовно викладати етапи та результати розв'язання диференціальних рівнянь та їх систем	<i>семінар</i>	МКР	3
4	автономність та відповідальність:	лекційні заняття	письмові модульні контрольні роботи	до 5
4.1	Здатність до самостійного розв'язання поставлених завдань	<i>семінар</i>	МКР	5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни Програмні результати навчання (назва)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1
ПРН1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.	+							+			
ПРН6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.		+	+		+	+	+				
ПРН8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.		+							+	+	+
ПРН12. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.									+	+	+
ПРН16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.	+	+	+	+					+	+	
ПРН17. Спілкуватись усно та письмово з професійних питань українською мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською).									+	+	
ПРН21. Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.	+	+	+	+							

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання

Рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами участі у семінарах, написання письмових контрольних робіт та письмової екзаменаційної роботи. Внесок результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні:

- результати навчання 1.1 – 1.4 [знання] – до 45 %;
- результат навчання 2.1 – 2.4 [вміння] – до 45%;
- результат навчання 3.1-3.2 [комунікація] – до 5%;
- результат навчання 4.1 [автономність та відповідальність] – до 5%;

Форми оцінювання:

- **семестрове оцінювання:** Навчальний семестр має два змістовні модулі. Після завершення лекцій №7 та №14 проводяться письмові модульні контрольні роботи. Обов'язковим для допуску до іспиту є: участь у роботі семінарів з оцінкою не менше 15 та написання модульних контрольних робіт з сумарною кількістю балів не менше 15. Замість модульних контрольних робіт можуть бути зараховані самостійно виконані студентом завдання за тематикою семінапських занять.
- **підсумкове оцінювання (у формі іспиту):** форма іспиту – письмова. Екзаменаційний білет складається з 2 питань, питання оцінюються по 20 балів. Всього за іспит можна отримати від 0 до 40 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання не менш ніж 60 балів, оцінка за іспит не може бути меншою **20 балів**.
- **умови допуску до підсумкового іспиту:** умовою допуску до іспиту є отримання студентом сумарно не менше, ніж *критично-розрахунковий мінімум* за семестр, 30 балів. студенти, які протягом семестру сумарно набрали меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум у **30 балів**, для одержання допуску до іспиту обов'язково повинні виконати додаткове завдання за тематикою семінарів.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі модульних контрольних робіт допуск до іспиту здійснюється у відповідності до “Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті”

7.2. Організація оцінювання;

Оцінювання за формами контролю:

Семестрова робота	Кількість балів	
	Min. – 12	Max. – 20
Модульна контрольна робота 1	10	20
Модульна контрольна робота 2	10	20
Робота на семінарах	20	40

Орієнтований графік оцінювання:

Форма оцінювання	Орієнтовний період для здійснення відповідної форми оцінювання
Модульна контрольна робота 1	жовтень
Модульна контрольна робота 2	грудень
Робота на семінарах	з вересня по грудень
Добір балів/додаткова контрольна робота	грудень
Іспит	грудень

Розрахунок балів, які отримують при успішній здачі іспиту:

Значення	Протягом семестру	Іспит	Підсумкова оцінка
Мінімум	40	20	60

Максимум	60	40	100
----------	----	----	-----

7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
Відмінно / Excellent	90 – 100%
Добре / Good	75 – 89%
Задовільно / Satisfactory	60 – 74%
Незадовільно / Fail	0 – 59%

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		Лекції	Семинари	Самостійна робота
1	Практичні задачі, що ведуть до диференціальних рівнянь та основні поняття теорії диференціальних рівнянь	2	1	2
2	Інтегрування типових нелінійних рівнянь першого порядку, розв'язаних відносно похідної	3	4	8
3	Інтегрування типових нелінійних рівнянь, не розв'язаних відносно похідної та лінійних рівнянь першого порядку	3	4	8
4	Існування та єдиність розв'язку звичайного диференціального рівняння, особливі точки та інтегральні криві	2	2	4
5	Інтегрування рівнянь порядку вищого за перший, зниження порядку рівняння	2	3	6
6	Однорідні лінійні рівняння n -го порядку: загальні підходи та методи інтегрування	2	2	4
7	Лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку (інтегрування за допомогою перетворення Лапласа, формула Остроградського – Ліувілля)	4	4	8
8	Інтегрування рівняння вимушених коливань, явище резонансу.	2	1	2
9	Уявлення про системи диференціальних рівнянь 1-го порядку, основні поняття та означення	2	1	2

10	Інтегрування систем лінійних рівнянь 1-го порядку	4	4	8
11	Стійкість стаціонарних розв'язків нормальної системи диференціальних рівнянь відносно малих збурень	4	3	6
Всього		30	30	60

Загальний обсяг **120** год., в тому числі:

Лекції **30** год.

Семінари **30** год

Самостійна робота **60** год.

9. Рекомендована література:

Основні джерела:

1. В. А. Львов, А. О. Косогор, Д. Л. Попадюк. Просто про складне: звичайні диференціальні рівняння : навч. посіб. ВПЦ "Київський університет", 2021. – 153 с, ISBN 978-966-933-169-4.
2. С. А. Кривошея, М. О. Перестюк, В. М. Бурим. Диференціальні та інтегральні рівняння. Київ, "Либідь", 2004, 407 с.
3. А. М. Самойленко, С. А. Кривошея, М. О. Перестюк. Диференціальні рівняння в задачах. Київ, "Либідь", 2003, 395 с.
4. Г. П. Головач, О. Ф. Калайда. Збірник задач з диференціальних та інтегральних рівнянь. Київ, "Техніка", 1997, 285 с.

Додаткові джерела:

1. G.A. Korn T. M. Korn Mathematical Handbook for Scientists and Engineers: Definitions, Theorems, and Formulas for Reference and Review. "Dover Publications, Inc.", N-Y, 2000. ISBN 978-048-641-147-7.