КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

**БАКАЛАВР**

Кафедра інформаційних технологій проєктування та прикладної математики

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Декан факультету автоматизації і інформаційних технологій

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Ігор РУСАН /

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023 року

**НАВЧАЛЬНА РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ**

«**Теорія рядів дійсної та комплексної змінної»**

(назва навчальної дисципліни)

|  |  |
| --- | --- |
| шифр | назва спеціальності |
| 126 | ***"Інформаційні системи та технології"*** |

|  |  |
| --- | --- |
| Розробник(и): |  |
| Олена БАЛІНА, кандидат технічних наук, доцент |  |
| (прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання) | (підпис) |
|  |  |
| (прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання) | (підпис) |
| Ірина БЕЗКЛУБЕНКО, кандидат технічних наук, доцент |  |
| (прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання) | (підпис) |
|  |  |
| (прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання) | (підпис) |

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій проєктування та прикладної математики

протокол \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_року

Завідувач кафедри (Олександр ТЕРЕНТЬЄВ).

(підпис) (прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми (Ілля САЧЕНКО)

Схвалено науково-методичною комісією спеціальності ***"Інформаційні системи та технології"***

Протокол \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ року

**ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2021-2024 рр.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| шифр | Бакалавр «Комп'ютерні науки» | Форма навчання: **денна скорочена** | | | | | | | | | | Форма контролю | Семестр | Відмітка про погодження |
| Назва спеціальності (спеціалізації) | Кредитів на сем. | Обсяг годин^ | | | | | Кількість індивідуальних робіт | | | |
| Всього | аудиторних | | | |
| Разом | у тому числі | | |
| Л | Лр | Пз | КП | КР | РГР | р |
| 126 | Інформаційні системи та технології | ***5*** | ***150*** | ***44*** | ***22*** |  | ***22*** | ***1*** | ***1*** |  |  | ***екз*** | ***3*** |  |

**Мета та завдання навчальної дисципліни**

Багато технічних, економічних, інформаційних, фізичних задач потребують дослідження складних математичних моделей. Ці моделі, як правило, описуються нелінійними, у тому числі диференційними та інтегральними рівняннями, та їх системами. На практиці такі математичні задачі мають аналітичний розв’язок тільки в окремих випадках і основним інструментом розв’язання широкого кола математичних задач є чисельні методи та наближені розв’язки.

Курс “Диференціальні рівняння» (Ряди та їх застосування та теорія функцій комплексної змінної)” призначений для ознайомлення майбутніх спеціалістів з методами застосування рядів до наближених обчислень інтегралів, диференційних рівнянь, значень функцій, тощо.

Для успішного оволодіння матеріалом студент повинен **вміти**:

1. математично моделювати технологічні, технічні та соціально-економічні процеси в межах тих технологічних, технічних та соціально-економічних знань, які вони отримали при вивченні відповідних природничих та спеціальних дисциплін;
2. застосувати теорію рядів до наближених обчислень, дослідити збіжність отриманого результату і знайти його похибку, а також отримати результат з наперед заданою похибкою. Застосувати ряди Лорана і Тейлора в комплексній області і обчислити інтеграли за допомогою лишків та теореми Коші.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні **знати**:

1. основні математичні поняття сучасної математичної символіки, елементи теорії множин і математичної логіки як основних можливостей мінімально-збиткового представлення математично формалізованих процесів;
2. теорію функцій однієї та багатьох змінних, яка дозволяє якісно аналізувати дискретні і неперервні функціональні зв’язки, даючи їм геометричну і аналітичну інтерпретацію;
3. теорію і практику нескінченних рядів, як конструктивного апарату апроксимації неперервних і дискретних функціональних залежностей;
4. методи наближеного розв’язку лінійних і нелінійних рівнянь і їх систем, методи інтерполяції і екстраполяції, методи наближеного диференціювання та інтегрування, як методи сучасної обчислювальної математики, зручно пристосування ЕОМ;
5. методи оцінки похибок: збіжності розв’язку при проведенні наближених обчислень;
6. метод координат: як загальний метод геометрії для дослідження плоских кривих першого і другого порядку, поверхонь першого та другого порядків.

**Компетенції студентів, що формуються в результаті засвоєння дисципліни**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код | Зміст | | Результати навчання |
| Інтегральні компетентності | | | |
| ІК | Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання,що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій. | | ПР 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації. |
| ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв’язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій. |
| Загальні компетентності | | | |
| КЗ 1. | Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. | | ПР 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації. |
| КЗ 2. | Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. | | ПР 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації. |
| КЗ 3. | Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності. | | ПР 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації. |
| КЗ 5. | Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. | | ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв’язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій. |
| Спеціальні (фахові) компетентності. Загально-професійні | | | |
| КС 1. | Здатність аналізувати об’єкт проектування або функціонування та його предметну область. | ПР 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації. | |
| ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв’язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій. | |
| КС 11. | Здатність до аналізу, синтезу іоптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів. | ПР 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації. | |
| ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв’язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій. | |
| ПР3. Використовувати базові знання інформатики і сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп`ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп’ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об’єктно-орієнтованого програмування для розв’язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій. | |
| КС13. | Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнюватирезультати експериментальних даних і отриманих рішень . | ПР 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації. | |
| ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв’язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій. | |
| ПР3. Використовувати базові знання інформатики і сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп`ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп’ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об’єктно-орієнтованого програмування для розв’язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій. | |

**Програма навчальної дисципліни**

**Модуль 1. Ряди та основи ТФКЗ**

**Змістовий модуль 1. Ряди та їх застосування до наближених обчислень.**

Тема 1. Числові ряди та їх дослідження на збіжність

Тема 2. Знакозмінні ряди.

Тема 3. Функціональні ряди.

Тема 4. Застосування рядів до наближених обчислень

**Змістовий модуль 2. Основи ТФКЗ**

Тема 1. Дії з комплексними числами.

Тема 2. Функції комплексної змінної.

Тема 3. Диференціювання та інтегрування та інтегрування функції комплексної змінної.

**Модуль 2.** **Курсова робота з дисципліни**

**Змістовий модуль 1. Розрахункова складова курсової роботи.**

Тема 1. Дослідження на збіжність числових рядів.

Тема 2. Знаходження області збіжності функціональних рядів.

Тема 3. Наближені обчислення інтегралів та розв’язання диференціальних рядів за допомогою теорії рядів..

**Змістовий модуль 2. Графічна складова роботи.**

Тема 1. Дії з комплексними числами і зображення їх на графіку..

Тема 2. Побудова геометричних місць точок, що задовольняють заданими співвідношенням.

Тема 3. Обчислення інтегралів комплексної змінної за інтегральною формулою Коші.

**Теми практичних занять**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Назва теми |  |
| 1 | Оцінка збіжності числових рядів. | |
| 2 | Збіжність числових послідовностей | |
| 3 | Оцінка збіжності степеневих рядів | |
| 4 | Розвинення функцій в ряд Тейлора і Маклорена | |
| 5 | Розвинення періодичних і неперіодичних функцій в ряд Фур’є | |
| 6 | Дії з комплексними числами. Застосування формули Муавра -Лапласа. Побудова геометричногшо місця точок для комплексних чисел. | |
| 7 | Диференціювання функції комплексної змінної. Знаходження коефіцієнту розтягу та кута повороту для ФКЗ.*.* | |
| 8 | Застосуваання теореми Коші -Рімана. Знаходження уявної частини аналітичної функції по заданій дійсній частині і навпаки. Безпосереднє інтегруваня ФКЗ. | |
| 9 | Застосування інтегралів Коші і типу Коші до інтегрування ФКЗ. | |

**Курсова робота**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Назва теми |
| 1 | Дослідження на збіжність знакододатніх числових рядів |
| 2 | Дослідження на збіжність знакозмінних рядів |
| 3 | Знаходження області збіжності функціональних рядів. |
| 4 | Застосування степеневих рядів до наближених обчислень. |
| 5 | Розвинення функції в ряд Фур’є. |
| 6 | Дії над комплексними числами. |
| 7 | Побудова геометричного місця точок, координати яких задовольняють заданим співвідношенням. |
| 8 | Обчислення функції комплексної змінної. |
| 9 | Відновлення аналітичної функції по заданій дійсній або уявній частині |
| 10 | Інтегрування функції комплексної змінної за інтьегральною формулою Коші. |

**Розподіл балів, які отримують студенти**

*для іспиту*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Поточне оцінювання | | Підсумковий тест (екзамен) | Сума |
| Змістовий модуль № 1 | Змістовий модуль № 2 |
| 30 | 30 | 40 | 100 |

*за виконання курсової роботи*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Розрахункова частина | Графічна  частина | Захист роботи | Сума |
| 30 | 30 | 40 | 100 |

**Методичне забезпечення**

1. Безклубенко І.С., Баліна О.І., Буценко Ю.П. Методичні вказівки до курсу «Теорія функції комплексної змінної». – К.: КНУБА, 2017 – 48 с.2.

2. Н.Д. Федоренко, О.І. Баліна, Безклубенко І.С. Вища математика ( Ряди та їх застосування. Теорія функції комплексної змінної). Конспект лекцій: Київ 2015. – 60 с.

3. Баліна О.І., Безклубенко І.С., Буценко Ю.П. «Вища математика. Ряди» Методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань, для студентів спеціальності 122. – К.: КНУБА, 2018 – 43 с.

**Рекомендована література**

**Базова**

1. Міхайленко В.М., Овчинников П.П., Лісіцин Б.М. Вища математика. – Н.П. – К.: Техніка. – 2002. – 791 с.

2. Н.Д.Федоренко, О.І.Баліна, І.С.Безклубенко та інш. “Вища математика” Навчальний посібник. － К.: Віпол, 2003 － 164 с.

3. Н.Д.Федоренко, О.І. Баліна, І.С. Безклубенко та ін. „Вища математика” Навч. посібник.－ К.: КНУБА, － 246 с.

**Допоміжна**

1. Федоренко Н.Д., Баліна О.І., Безклубенко І.С. Вища математика. Навчальний посібник. – К.: КНУБА, － 246 с.

**Інформаційні ресурси**

1. <http://library.knuba.edu.ua/>
2. <http://org2.knuba.edu.ua/>