



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Чисельні методи

Шифр та назва спеціальності

124 – Системний аналіз

Інститут

ННІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Освітня програма

Системний аналіз і управління

Кафедра

Системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Вільний вибір студента

Семестр

5

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Сидоренко Ганна Юріївна

ganna.sydorenko@khpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій НТУ «ХПІ».

Досвід роботи – 20 років. Автор понад 70 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Якість та тестування програмних систем», «Чисельні методи», «Сучасні методи математичного та комп'ютерного моделювання», «Технології розробки мобільних додатків», «Теорія масового обслуговування»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на оволодіння теоретичних основ методики, яка реалізується через лекційний матеріал та лабораторні роботи, розв'язування прикладних задач; підготувати студентів до розв'язання основних задач чисельного аналізу, що виникають в інженерній та науковій практиці і навичок розв'язання чисельних задач на ЕОМ і конструювання на цій основі програмного та математичного забезпечення; підготувати студентів к самостійному вивченню довідкової та науково-технічної літератури за фахом. Розглянуто взаємозв'язок та особливості окремих методів, обговорено їх можливості та обмеження, показано важлива роль методів досліджень чисельних методів у сучасній науці.

Мета та цілі дисципліни

Виробити у студента теоретичні уявлення та практичні навички застосовувати методи та результати теорії чисельних методів для розв'язання прикладних задач з використанням сучасної техніки та узагальнення отриманих результатів в процесі практичної роботи.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

- ЗК 1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
- ЗК 2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
- ЗК 3 Здатність планувати і управляти часом
- ЗК 4 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
- ЗК 7 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
- ЗК 8 Здатність бути критичним і самокритичним
- ЗК 9 Здатність до адаптації та дії в новій ситуації
- ЗК 10 Здатність працювати автономно
- ЗК 11 Здатність генерувати нові ідеї (креативність)
- ЗК 14 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт
- ФК 6 Здатність до комп'ютерної реалізації математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації, обробки інформації, інтелектуального аналізу даних.
- ФК 7 Здатність використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, застосування баз даних і знань.
- ФК 8 Здатність організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення.

Результати навчання

- РН 6 Знати та вміти застосовувати основні методи постановки та вирішення задач системного аналізу в умовах невизначеності цілей, зовнішніх умов та конфліктів.
- РН 7 Знати основи теорії оптимізації, оптимального керування, теорії прийняття рішень, вміти застосовувати їх на практиці для розв'язування прикладних задач управління і проектування складних систем.
- РН 8 Володіти сучасними методами розробки програм і програмних комплексів та прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів процедур і операцій.
- РН13. Проектувати, реалізовувати, тестувати, впроваджувати, супроводжувати, експлуатувати програмні засоби роботи з даними і знаннями в комп'ютерних системах і мережах.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 105 год. (3,5 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 41 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Математичний аналіз», «Програмування та алгоритмічні мови».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Змістовний модуль 1. Наближене обчислення функцій в умовах неповних даних.

Тема 1. Погрішність обчислення значень функції.

Тема 2. Методи опрацювання таблично-заданих даних. Методи інтерполяції таблично-заданих функцій.

Тема 3. Методи апроксимації і екстраполяції таблично-заданих функцій.

Тема 4. Знаходження нулів функцій. Класифікація функцій та їх нулів. Нестійкість знаходження нулів функцій.

Тема 5. Ітераційні методи розв'язання алгебраїчних і трансцендентних рівнянь.
Тема 6. Ітераційні методи розв'язання систем нелінійних рівнянь. Локалізація дійсних коренів нелінійних рівнянь.
Тема 7. Чисельне диференціювання таблично-заданих функцій. Диференціювання таблично-заданих функцій за допомогою інтерполяції та апроксимації.
Тема 8. Чисельні методи обчислення визначених інтегралів. Методи наближеного інтегрування. Квадратурні формули інтерполяційного типу. Обчислення інтегралів, що мають особливості. Обчислення багатократних інтегралів. Оцінка погрішності чисельного інтегрування.
Тема 9. Чисельні методи розв'язання задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь. Чисельні методи розв'язання задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь першого порядку з автоматичної зміною кроку.
Тема 10. Чисельні методи розв'язання задачі Коші для систем звичайних диференціальних рівнянь або звичайних диференціальних рівнянь вищих порядків. Чисельні методи розв'язання крайових задач диференціальних рівнянь другого порядку.
Тема 11. Чисельні методи розв'язання крайових задач диференціальних рівнянь другого порядку.
Тема 12. Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь в частинних похідних.

Теми практичних занять

Практичні роботи в рамках дисципліни не передбачені

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Наближене обчислення функцій за допомогою інтерполяційних методів
Тема 2. Визначення похибки при наближеному обчисленні функцій за допомогою інтерполяційних методів.
Тема 3. Наближене обчислення функцій за допомогою апроксимації.
Тема 4. Нестійкість знаходження нулів функцій. Локалізація коренів нелінійних рівнянь.
Тема 5. Ітераційні методи розв'язання алгебраїчних і трансцендентних рівнянь.
Тема 6. Ітераційні методи розв'язання систем нелінійних рівнянь.
Тема 7. Диференціювання таблично-заданих функцій за допомогою інтерполяції та апроксимації.
Тема 8. Чисельні методи обчислення визначених інтегралів (методи: прямокутників, парабол, трапецій, Ньютона-Котеса, Чебишева, Гаусса).
Тема 8. Обчислення багатократних інтегралів.
Тема 9. Чисельні методи розв'язання задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь.
Тема 10. Чисельні методи розв'язання задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь з автоматичної зміною кроку. Чисельні методи розв'язання задачі Коші для систем звичайних диференціальних рівнянь.
Тема 11. Чисельні методи розв'язання крайових задач диференціальних рівнянь другого порядку.
Тема 12. Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь в частинних похідних.

Самостійна робота

Курс передбачає самостійне вивчення деяких тем (Наприклад, Метод Рунге-Кутти-Фельберга інтегрування звичайних диференціальних рівнянь з автоматичної зміною кроку, Правило Рунге практичного оцінювання погрішності чисельного інтегрування. Алгебраїчна міра точності квадратурної формули тощо). Студентам також рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення та аналізу

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Шахно С. М. Практикум з чисельних методів / С. М. Шахно, А. Т. Дудикевич, С. М. Левицька . – Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2021. – 432 с.
2. Задачин В. М. Чисельні методи / В. М. Задачин, І. Г. Конюшенко. – Х.: Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 180 с.
3. Цегелик Г.Г. Чисельні методи / Г.Г. Цегелик. – Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2020. – 408 с.

4. Шахно С.М. Чисельні методи лінійної алгебри: навч. посібник / С.М. Шахно. – Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2021. – 245 с.
5. Чисельні методи: Навчальний посібник. / Волонтир Л.О, Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А., Вінницький національний аграрний університет. – Вінниця: ВНАУ, 2020 – 322 с.
6. Ляшенко Б.М., Кривonos О.М., Вакалюк Т.А. Методи обчислень: навчально-методичний посібник. Житомир: видавництво ДЖУ, 2019. 228 с.

Додаткова література

1. Методичні вказівки до лабораторної роботи за курсом «Чисельні методи». Тема 2 «Знаходження нулів функцій» для студентів напрямків 6.040302 «Інформатика», 6.040303 «Системний аналіз» / Уклад.: О.С. Мазманішвілі, Г.Ю. Сидоренко. Х.: НТУ «ХПІ», 2010. – 64 с.
Методичні вказівки до лабораторної роботи за курсом «Чисельні методи». Тема 4 «Чисельне диференціювання таблично заданої функції» для студентів напрямків 6.040302 «Інформатика», 6.040303 «Системний аналіз» / Уклад.: О.С. Мазманішвілі, Г.Ю. Сидоренко. Х.: НТУ «ХПІ», 2010. – 36 с.
- Методичні вказівки до лабораторної роботи за курсом «Чисельні методи». Тема 5 «Чисельне інтегрування» для студентів напрямків 6.040302 «Інформатика», 6.040303 «Системний аналіз» / Уклад.: О.С. Мазманішвілі, Г.Ю. Сидоренко. Х.: НТУ «ХПІ», 2010. – 56 с.
- Методичні вказівки до лабораторної роботи за курсом «Чисельні методи». Тема 6 «Розв'язання звичайних диференціальних рівнянь» для студентів напрямків 6.040302 «Інформатика», 6.040303 «Системний аналіз» / Уклад.: О.С. Мазманішвілі, Г.Ю. Сидоренко. Х.: НТУ «ХПІ», 2010. – 52 с.
- Методичні вказівки до лабораторних робіт модуля «Методи розв'язування систем лінійних рівнянь» та курсового проектування з курсів «Чисельні методи», «Обчислювальні методи» для студентів напрямків 6.040303 «Системний аналіз», 6.040302 «Інформатика» / Уклад.: Н.А. Марченко. – Х.: НТУ «ХПІ», 2010. – 64 с.
- Методичні вказівки до лабораторної роботи «Прямі методи знаходження власних значень і векторів» та курсового проектування з курсів «Чисельні методи», «Обчислювальні методи» для студентів напрямків 6.040303 «Системний аналіз», 6.040302 «Інформатика» / Уклад.: Н.А. Марченко. – Х.: НТУ «ХПІ», 2010. – 40 с.
- Методичні вказівки до лабораторної роботи «Ітераційні методи знаходження власних значень і векторів» та курсового проектування з курсів «Чисельні методи», «Обчислювальні методи» для студентів напрямків 6.040303 «Системний аналіз», 6.040302 «Інформатика» / Уклад.: Н.А. Марченко. – Х.: НТУ «ХПІ», 2011. – 56 с.
- Методичні вказівки до лабораторної роботи «Методи розв'язання симетричної проблеми власних значень і векторів. Сингулярний розклад» та курсового проектування з курсів «Чисельні методи», «Обчислювальні методи» для студентів напрямків 6.040303 «Системний аналіз», 6.040302 «Інформатика» / Уклад.: Н.А. Марченко. – Х.: НТУ «ХПІ», 2011. – 56 с.
- Методичні вказівки до лабораторної роботи за курсом «Чисельні методи». Тема 7 «Метод Монте-Карло» для студентів напрямків 6.040302 «Інформатика», 6.040303 «Системний аналіз» / Уклад.: О.С. Мазманішвілі, Г.Ю. Сидоренко. Х.: НТУ «ХПІ», 2010. – 56 с.
- Методичні вказівки до лабораторної роботи за курсом «Чисельні методи». Тема 8 «Розв'язання диференціальних рівнянь в частинних похідних» для студентів напрямків 6.040302 «Інформатика», 6.040303 «Системний аналіз» / Уклад.: О.С. Мазманішвілі, Г.Ю. Сидоренко. Х.: НТУ «ХПІ», 2010. – 52 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100 % підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді підсумкового іспиту (40 %) та поточного оцінювання (60 %).

Поточне оцінювання:

а) виконання контрольної роботи № 1: максимальна оцінка – 100 балів, вага оцінки – 20% кредитів дисципліни);

б) виконання всіх лабораторних робіт: максимальна оцінка – 100 балів, вага оцінки – 20% кредитів дисципліни);

в) виконання контрольної роботи № 2: максимальна оцінка – 100 балів, вага оцінки – 20% кредитів дисципліни).

Іспит: письмове завдання (два запитання з теорії + розв'язання практичної задачі) та усна доповідь. максимальна оцінка – 100 балів, вага оцінки – 40% кредитів дисципліни

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХП»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХП» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

25.08.2023

Завідувач кафедри
Юрій ДОРОФЄЄВ

25.08.2023

Гарант ОП
Юрій ДОРОФЄЄВ