



Чисельні методи

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Освітня програма	Комп'ютерний моніторинг та геометричне моделювання процесів та систем
Статус дисципліни	Обов'язкова
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	2 курс
Обсяг дисципліни	3,5 кред./36 год. лекцій, 18 год. лаб., 81 год.СРС, екзамен, РГР, МКР
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: кандидат технічних наук, доцент Залевська Ольга Валеріївна., т.0975154221Практичні / Семінарські: Лабораторні: кандидат технічних наук, доцент, Залевська Ольга Валеріївна., т.0975154221
Розміщення курсу	Платформа Sikorskiy, Telegram, EK, Google drive тощо

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Мета вивчення навчальної дисципліни: формування у студентів здатностей:

- здатність використовувати математичні методи для прийняття ефективних рішень під час розв'язання професійних задач в процесі розробки ІС та ІТ (ПК-1);
- здатність використовувати сучасні комп'ютерні технології для системного, функціонального, конструкторського та технологічного проектування складних об'єктів і систем (ПК-7);
- здатність використовувати існуючі математичні моделі та методи при розв'язанні теоретичних і прикладних задач, що виникають при розробці ІТ та ІС (ПК-23);
- здатність до професійного володіння комп'ютерними технологіями (ПК-6с);
- здатність використання принципів структурного програмування, основних структур даних під час реалізації алгоритмів професійних завдань (ПК-6с);
- Здатність розв'язувати математичні, фізичні та економічні задачі шляхом створення відповідних застосувань (ПК-12с).
- здатність до застосування принципів, методів і алгоритмів обчислювальної математики до розробки підсистем моделювання інформаційних систем (ПК-12с).

Основні завдання навчальної дисципліни: засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

ЗНАННЯ:

- основних понять, ідей та методів фундаментальної математики, дискретної математики, закономірностей випадкових явищ та процесів, методів оптимізації, чисельних методів, методів інтелектуального аналізу даних, основних підходів;
- сучасних технологій та інструментальних засобів розробки програмних систем;
- сучасних методів математичного і комп'ютерного моделювання;
- розробляти, аналізувати та застосовувати ефективні алгоритми для розв'язання професійних завдань в області інформаційних технологій;
- теоретичних основ алгоритмізації, проектування та тестування програм;
- методів структурного програмування;
- алгоритмів розв'язування типових задач;
- методів та алгоритмів розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь;
- методів та алгоритмів апроксимації функцій;
- методів та алгоритмів розв'язування нелінійних алгебраїчних рівнянь та їх систем;
- методів та алгоритмів чисельного диференціювання та інтегрування.

УМІННЯ:

- використовувати: основні поняття, ідеї та методи фундаментальної математики, методи дискретної математики, чисельних методів, ймовірно-статистичні методи, методи дослідження операцій та інтелектуального аналізу даних;
- застосовувати ефективні алгоритми для розв'язання професійних завдань;
- використовувати державні та міжнародні стандарти в галузі інформаційних технологій;
- застосовувати сучасні технології та інструментальні засоби розробки на всіх етапах життєвого циклу ІС;
- моделювати системи та процеси, стани та поведінки складних об'єктів інформатизації в процесі проектування інформаційних систем і технологій;
- застосувати існуючі моделі та методи математичного і алгоритмічного моделювання для вирішенні теоретичних і прикладних задач;
- модифікувати (з урахуванням особливостей предметного середовища) існуючі моделі та методи математичного і алгоритмічного моделювання для вирішенні теоретичних і прикладних задач;
- застосовувати засоби мов програмування, опису інформаційних ресурсів, специфікацій під час проектування та створення інформаційних систем;
- програмно реалізувати алгоритми розв'язування задач;
- проектувати компоненти програмного забезпечення
- виконувати аналіз коректності програм;
- вибирати відповідні обчислювальні методи для розв'язування задач моделювання систем;
- використовувати одержані теоретичні знання для програмної реалізації задач моделювання систем;
- програмно реалізовувати адаптивні алгоритми розв'язування задач;
- оцінювати точність одержаних результатів.

Чому майбутньому фахівцю варто вчити цю дисципліну? Чисельні методи — це фундаментальна математична дисципліна, навчальний матеріал якої ґрунтується на використанні знань з математичного аналізу, лінійної алгебри, диференціальних рівнянь та ін., і є основою при написанні теоретичного розділу наукових робіт.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

У структурно-логічній схемі навчання дисципліна “Чисельні методи” розміщена тоді, коли студенти вже прослухали курси “Основи програмування” та перші два

семестри курсу “Вища математика”, що достатньо для виконання лабораторних робіт з даної дисципліни.

Дисципліна “Чисельні методи” забезпечує вивчення таких дисциплін як: “Архітектура комп’ютерів”, “Теорія ймовірностей та математична статистика”, “Алгоритми та структури даних”, “Бази даних”, “Моделювання та аналіз програмного забезпечення”, “Основи розробки трансляторів”, “Системи штучного інтелекту”, “Організація баз даних та знань”, “Криптографія та шифрування”. Також викладений матеріал може бути використаний при вивченні дисциплін “Математичне моделювання систем і процесів”, “Дослідження операцій”, які викладаються у наступних семестрах.

3. Зміст навчальної дисципліни

- Тема 1. Вступ. Загальні поняття теорії похибок
- Тема 2. Розв'язання систем лінійних рівнянь
- Тема 3. Наближене розв'язання нелінійних рівнянь
- Тема 4. Інтерполяція за Лагранжем та сплайн інтерполяція
- Тема 5. Наближене інтегрування та диференціювання
- Тема 6. Розв'язання диференціальних рівнянь

4. Навчальні матеріали та ресурси

1. Лук'яненко С.О. Числові методи в інформатиці: навч. посіб. / – Вид. 2-ге, доп. та випр. – К.: НТУУ “КПІ”, 2012. – 160 с.
2. Коряшкіна Л.С., Одновол М.М. Числові методи. – Д.: НГУ, 1998. – 268 с.
3. Шаповаленко В. А. Чисельні методи та моделювання на ЕОМ: Навч. посібник. / В.А.Шаповаленко, Л. М. Буката, О. Г. Трофименко. - Одеса: ОНАЗ, 2009. - С. 95.
4. Фельдман Л. П. Чисельні методи в інформатиці: Підручник / Л. П. Фельдман, А. І. Петренко, О. А. Дмитрієва. - К. : Видавнича група ВНУ, 2006. - 480 с.
5. <https://campus.kpi.ua/>
6. <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=437>

Навчальний контент

Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Тема	Зміст	Лекції	Практичні / Семінарські
Тема 1 Вступ. Основні поняття теорії похибок	Вступ. Сутність чисельних методів. Загальні поняття. Джерела і класифікація похибок. Деякі елементарні факти теорії похибок	2	
Тема 2 Методи розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь	Метод Гаусса. Умови застосування методу Гаусса. Метод Гаусса з вибором головного елемента. Обчислення визначника методом Гаусса з вибором головного елемента. Обернення матриць. Метод прогону. Ітераційні методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь	6	3
Тема 3 Методи наближеного розв'язання алгебраїчних та	Метод поділу відрізка навпіл (метод бісекції, діхотомії). Метод простої ітерації (послідовних наближень). Класичні ітераційні методи. Метод січних (хорд, лінійної інтерполяції) . Метод Ньютона (метод дотичних). Комбінований метод. Розв'язання	10	4

трансцендентних рівнянь	алгебраїчних рівнянь. Відшукування коренів алгебраїчних рівнянь методом вилучення множників		
Тема 4 Інтерполяція за Лагранжем та сплайн інтерполяція	Інтерполяція функцій. Постановка задачі. Кінцеві різниці. Центральні різниці. Інтерполяційні формули Ньютона. Оцінка похибки. Інтерполяційна формула Лагранжа. Системи Чебишева. Інтерполяційні сплайни	6	4
Тема 5 Чисельне інтегрування та диференціювання	Наближене інтегрування. Квадратурні формули Ньютона-Котеса. Наближене інтегрування. Формули прямокутників (правих, лівих і середніх). Оцінки похибок. Формули трапеції і Сімсона.	6	3
Тема 6. Чисельні методи розв'язання звичайних диференціальних рівнянь	Огляд чисельно-аналітичних і чисельних методів. Різницеві одно крокові методи: Явний і неявний метод Ейлера, Загальний підхід до побудови багатокрокових методів. Методи Рунге-Кутта. Стійкість і збіжність. Методи Адамса.	6	4

5. Самостійна робота студента/аспіранта

Самостійна робота передбачена за темами:

Тема 1. Розв'язання системи лінійних рівнянь методом ітерації і методом Зейделя

Тема 2. Чисельне інтегрування задач Коші

Тема 3. Чисельне розв'язування крайових задач для звичайних рівнянь другого порядку

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-1 бал кожної неділі після дедлайну). Перескладання екзамену відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Усі письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями не більше 20%.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять не є обов'язковим компонентом оцінювання, але за активність на лекціях та лабораторних заняттях нараховуються заохочувальні бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в on-line формі за погодженням із керівником курсу.

7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: експрес-опитування, опитування за темою заняття, МКР, тест тощо

Семестровий контроль: екзамен

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг більше 50 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно

94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- можливість зарахування проходження дистанційного курсу на платформі Sikorskiy чи сертифікатів онлайн курсів за відповідною тематикою;
- можливість зарахування статей, виданих за кордоном з використанням чисельних методів

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено

к.т.н., доц. Ольга ЗАЛЕВСЬКА

Ухвалено кафедрою автоматизації енергетичних процесів і систем (протокол № 16 від 18.06.2021р)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 11 від 24.06.2021)