



АЛГОРИТМИ ТА МЕТОДИ ОБЧИСЛЕНЬ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>F(12) Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>F7(123) Комп'ютерна інженерія</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютерні системи та мережі</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредитів, 120 год., лекції 30 год., лабораторні роботи 14 год., СРС 76 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/лабораторні роботи</i>
Розклад занять	Згідно розкладу на весняний семестр поточного навчального року за адресою https://schedule.kpi.ua
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: д.т.н, професор Новотарський Михайло Анатолійович novotar@gmail.com , https://cutt.ly/JwHHzyly Лабораторні (очна): ас. Іванков Валентин Юрійович
Розміщення курсу	https://classroom.google.com/c/NDQ3OTg3MTc3MzU3?cjc=kcjf5ua

Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна «Алгоритми та методи обчислень» призначена для надання базової математичної підготовки студентів у галузі методів розв'язування наукових та інженерно-технічних задач та програмування з врахуванням особливостей алгоритмічної реалізації чисельних методів.

Навчальна дисципліна «Алгоритми та методи обчислень» має код ПО9 у переліку компонентів освітньої програми та належить до циклу професійної підготовки.

В рамках першої частини курсу навчальної дисципліни розглядається поняття алгоритму, основні властивості та види алгоритмів, вивчаються три основні типи універсальних алгоритмічних моделей: рекурсивні функції, машина Тьюринга та нормальні алгоритми Маркова.

У другій частині курсу вивчаються методи інтерполювання функцій, заданих у вигляді таблиць, методи розв'язування нелінійних рівнянь, основні властивості матриць, векторів та визначників, методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь, наближене обчислення інтегралів, чисельне розв'язування задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь та чисельні методи розв'язування крайових задач для диференціальних рівнянь з частинними похідними.

Метою вивчення курсу «Алгоритми та методи обчислень» є ґрунтовне вивчення сучасних методів та технологій розробки і оцінювання алгоритмів, фундаментальна підготовка студентів у

виборі та використанні методів алгоритмізації, методів обчислень, стійких до похибок, ефективних методів обчислення математичних задач, аналізі одержаних наближених розв'язків, створенні високоефективних алгоритмів і програм, що враховують особливості реалізації обчислень, та сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.

Предметом дисципліни є:

- методи аналізу алгоритмів;
- методи визначення обчислюваності та розв'язності функцій;
- чисельні методи розв'язування математичних задач.

Згідно з вимогами освітньої програми студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

Знання: основних методів обчислення та відповідних ефективних алгоритмів розв'язування математичних задач на ПК; обчислення значень та апроксимації і інтерполяції функцій, розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь та нелінійних рівнянь, числового інтегрування та диференціювання, розв'язування диференціальних рівнянь з вибором методу. Використання сплайнів у інтерполяції таблиць значення функцій та обчислення інтегралів. Аналіз і опрацювання результатів експерименту та апостеріорні оцінки похибок.

Вміння вибирати та обґрунтовувати використання на практиці тих чи інших методів обчислень, стійких до похибок і найбільш ефективних при їх практичній реалізації на ПК.

Досвід: студент повинен знати основні принципи розробки алгоритмів та програмного забезпечення розв'язування задач на ПК; досліджувати обчислювальні алгоритми, виявляти їх переваги та недоліки, обирати оптимальні алгоритми розв'язування задач, обробки даних та розробляти програми розв'язування задач; виконувати аналіз і опрацювання результатів розв'язування задач, використовувати методи оптимізації, апостеріорні оцінки похибок розв'язку задач чисельними методами.

Основні компетентності навчання

Здобувачі ступеня бакалавра за спеціальністю 123 після засвоєння вибіркової навчальної дисципліни мають підсилити такі **компетентності**.

1. Загальні компетентності:

ЗК01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК-02 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

2. Фахові компетентності:

ФК02 Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.

ФК04 Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в комп'ютерних та кіберфізичних системах та мережах з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки.

ФК10 Здатність здійснювати організацію робочих місць, їхнє технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів захисту інформації.

ФК13 Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.

ФК19 Здатність організації обчислювальних процесів в високопродуктивних комп'ютерних системах з різною структурною організацією на основі використання новітніх технологій планування, диспетчеризації та організації операційних систем.

Програмні результати навчання

ПРН6 Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

ПРН7 Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

ПРН8 Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.

ПРН9 Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

ПРН10 Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.

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

Матеріал навчальної дисципліни пов'язаний з матеріалами, які вивчалися у курсах «Вища математика: Диференціальні обчислення, лінійна алгебра», «Програмування» та «Дискретна математика».

Знання та практичні навички, які отримані в рамках даної навчальної дисципліни, можуть бути застосовані при вивченні наступних курсів: «Комп'ютерне моделювання», «Основи програмної інженерії», «Системне програмування», «Технологія розподілених обчислень», «Мережні та інформаційні технології» та інші.

3. Зміст навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Алгоритми та методи обчислень» включає вивчення наступних тем.

Розділ 1. Базові поняття про алгоритми

Лекція 1

Тема 1.1. Вступ. Методи та задачі курсу, зв'язок з іншими дисциплінами. Основні розділи та питання, які мають бути досліджені. Зміст самостійних та лабораторних робіт. Особливості виконання лабораторних робіт та індивідуальних завдань, вимоги до них.

Тема 1.2. Поняття алгоритму, властивості й способи задавання алгоритмів.

Лекція 2

Тема 1.3. Міри складності алгоритмів

Тема 1.4. Золоте правило для алгоритмів. Перекося в золотому правилі

Тема 1.5. Обчислювальна складність

Тема 1.6. Принципи вибору класів росту функцій

Тема 1.7. Асимптотичні оцінки O , Ω і Θ

Тема 1.8. Властивості асимптотичних обчислювальних складностей

Тема 1.9. Алгоритми поліноміальної складності

Тема 1.10. Алгоритми недетермінованої поліноміальної складності (клас NP задач)

Розділ 2. Інтерполювання та задача інтерполювання

Лекція 3

Тема 2.1. Основні визначення та формальна постановка задачі інтерполяції

Тема 2.2. Інтерполяція алгебраїчними многочленами

Тема 2.3. Інтерполяційний многочлен Лагранжа для нерівновіддалених вузлів

Тема 2.4. Похибка многочлена Лагранжа

Тема 2.5. Інтерполяційний многочлен Лагранжа для рівновіддалених вузлів

Тема 2.6. Скорочена формула многочлена Лагранжа для рівновіддалених вузлів

Лекція 4

- Тема 2.7. Розділені різниці. Розділені різниці 1-го 2-го та n-го порядків
- Тема 2.8. Інтерполяційний многочлен Ньютона для довільно заданих вузлів
- Тема 2.9. Похибка інтерполяційного многочлена Ньютона
- Тема 2.10. Поняття про скінченні різниці. Скінченні різниці 1-го 2-го та n-го порядків
- Тема 2.11. Перший інтерполяційний многочлен Ньютона
- Тема 2.12. Другий інтерполяційний многочлен Ньютона
- Тема 2.13. Похибка інтерполяційного полінома Ньютона з рівновіддаленими вузлами

Лекція 5

- Тема 2.14. Постановка задачі для сплайн-інтерполяції
- Тема 2.15. Побудова кубічного сплайну
- Тема 2.16. Алгоритм обчислень методом сплайн-інтерполяції
- Тема 2.17. Тригонометрична інтерполяція
- Тема 2.18. Пошук коефіцієнтів тригонометричного полінома

Розділ 3. Методи чисельного диференціювання

Лекція 6

- Тема 3.1. Постановка задачі чисельного диференціювання
- Тема 3.2. Загальний порядок застосування чисельного диференціювання
- Тема 3.3. Застосування формули чисельного диференціювання на основі інтерполяційного полінома Ньютона з нерівновіддаленими вузлами
- Тема 3.4. Чисельне диференціювання по двох вузлах
- Тема 3.5. Чисельне диференціювання по трьох вузлах з центральною симетрією
- Тема 3.6. Оцінки похибок чисельного диференціювання
- Тема 3.7. Чисельне диференціювання з поліномом Ньютона з рівновіддаленими вузлами
- Тема 3.8. Скорочені формули наближеного диференціювання

Розділ 4. Методи чисельного інтегрування

Лекція 7

- Тема 4.1. Методи Ньютона-Котеса
- Тема 4.2. Чисельне інтегрування методом прямокутників
- Тема 4.3. Похибки методів прямокутників
- Тема 4.4. Метод трапецій
- Тема 4.5. Формула парабол (Симпсона)
- Тема 4.6. Узагальнення методів Ньютона-Котеса

Розділ 5. Методи розв'язування нелінійних рівнянь

Лекція 8

- Тема 5.1. Постановка задачі розв'язування нелінійних рівнянь
- Тема 5.2. Теореми про існування кореня рівняння
- Тема 5.3. Метод половинного ділення та алгоритм половинного ділення
- Тема 5.4. Метод пропорційних частин (метод хорд)
- Тема 5.5. Метод Ньютона (метод дотичних)
- Тема 5.6. Видозмінений метод Ньютона
- Тема 5.7. Комбінований метод
- Тема 5.8. Метод ітерації

Розділ 6. Методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь

Лекція 9. Точні методи

- Тема 6.1. Види систем лінійних алгебраїчних рівнянь
- Тема 6.2. Сумісні й несумісні системи алгебраїчних рівнянь
- Тема 6.3. Ранг матриці та методи його визначення
- Тема 6.4. Теорема Кронекера-Капеллі
- Тема 6.5. Однорідні системи СЛАР. Лінійний розв'язок однорідних систем
- Тема 6.6. Неоднорідні системи СЛАР. Загальний розв'язок неоднорідних систем
- Тема 6.7. Метод Гауса

Тема 6.8. Метод Гауса-Жордана
Тема 6.9. Метод квадратного кореня
Тема 6.10. Метод прогонки

Лекція 10. Ітераційні методи

Тема 6.11. Узагальнена схема побудови ітераційних методів
Тема 6.12. Метод простої ітерації в координатній формі
Тема 6.13. Модифікований метод простих ітерацій
Тема 6.14. Метод Якобі в координатній формі
Тема 6.15. Метод Гауса-Зейделя в координатній формі
Тема 6.16. Метод релаксації в координатній формі

Розділ 7. Чисельне розв'язування звичайних диференціальних рівнянь

Лекція 11. Задача Коші

Тема 7.1. Загальні питання чисельного розв'язування диференціальних рівнянь
Тема 7.2. Постановка задачі Коші
Тема 7.3. Однокрокові методи Ейлера розв'язування задачі Коші
Тема 7.4. Метод Рунге-Кутта
Тема 7.5. Багатокрокові методи

Лекція 12. Крайова задача

Тема 7.6. Постановка крайової задачі
Тема 7.7. Граничні умови
Тема 7.8. Скінченно-різницевий метод розв'язування крайової задачі
Тема 7.9. Узагальнений скінченно-різницевий метод
Тема 7.10. Методи апроксимації граничних умов
Тема 7.11. Застосування метода прогонки для розв'язування систем з трьохдіагональною матрицею

Розділ 8. Формалізація поняття алгоритму. Універсальні моделі алгоритмів

Лекція 13

Тема 8.1. Поняття про універсальні алгоритмічні моделі
Тема 8.2. Обчислювана функція. Розв'зність. Зв'язок між обчислюваністю і розв'зністю.
Тема 8.3. Перший тип алгоритмічних моделей: рекурсивні функції. Примітивно-рекурсивні функції. Оператори суперпозиції і рекурсії
Тема 8.4. Частково рекурсивні функції. Оператор мінімізації
Тема 8.5. Загально рекурсивна функція

Лекція 14

Тема 8.6. Другий тип алгоритмічних моделей. Машина Тьюринга
Тема 8.7. Технологія роботи з машиною Тьюринга
Тема 8.8. Математична модель машини Тьюринга
Тема 8.9. Приклади роботи машини Тьюринга

Лекція 15

Тема 8.10. Третій тип алгоритмічних моделей: підстановки Маркова
Тема 8.11. Формула підстановки
Тема 8.12. Умови завершення нормального алгоритму Маркова
Тема 8.13. Застосовність нормального алгоритму Маркова
Тема 8.14. Нормально обчислювані функції і принцип нормалізації Маркова
Тема 8.15. Обчислювана функція за Марковим

4. Навчальні матеріали та ресурси

4.1. Базова література:

1. Новотарський М.А. Алгоритми та методи обчислень [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальностей 121 «Інженерія програмного забезпечення», спеціалізації «Програмне забезпечення високопродуктивних комп'ютерних систем та мереж» та 123 «Комп'ютерна інженерія», спеціалізації «Комп'ютерні системи та мережі» / М. А. Новотарський; КПІ ім. Ігоря Сікорського.- <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/27864>
2. Новотарський М. А., Порев В.М. Алгоритми та методи обчислень. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освіт. програмою «Комп'ютерні системи і мережі» спец. 123 Комп'ютерна інженерія / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: М. А. Новотарський, В. М. Порев. – Електрон. текст. дані (1 файл: 1,93 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 120 с. - <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/74052>
3. Анджейчак І. А., Федюк Є. М. Практикум з обчислювальної математики частина 1. Навч. посіб. – Львів. ДУ «Львів. Політех.», 2000. – 100 с.
4. Анджейчак І. А. та ін. Практикум з обчислювальної математики. Лекції: Навч. посіб. частина 2. – Львів: «Львів. Політех», 2001. – 152с.
5. Теорія алгоритмів. Алгоритмічні схеми. Практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. / О.Л.Темнікова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,54 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. –43 с. - <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47684>

4.2 Додаткова література:

1. Возняк Л.С., Шарин С.В. Чисельні методи: Методичний посібник для студентів природничих спеціальностей. –Івано-Франківськ: “Плай”, 2001, –64 с.
2. 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.
3. Гончаров О. А. Чисельні методи розв'язання прикладних задач : навч. посіб. / О. А. Гончаров, Л. В. Васильєва, А. М. Юнда. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 142 с.

4.3 Інформаційні ресурси:

1. Алгоритми та методи обчислень / дистанційний курс для студентів спеціальності 123 – Комп'ютерна інженерія // <https://classroom.google.com/c/NDQ3OTg3MTc3MzU3?cjc=kcjf5ua>
2. Відео лекції з курсу «Алгоритми та методи обчислень»: https://www.youtube.com/@KPI_OT/playlists

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом: на кредитний модуль виділено 120 годин та 4 кредити – 15 лекцій (30 години), 5 лабораторних робіт (14 годин), самостійна робота (76 годин).

Лекційні заняття

Для досягнення мети навчальної дисципліни слід зосередитись на ключових аспектах методології оволодіння принципами побудови алгоритмів та вирішення типових математичних задач чисельними методами. Особливу увагу варто приділити типовим алгоритмам сортування та пошуку. Серед математичних задач слід уважно розглянути задачі інтерполяції, чисельні методи розв'язування нелінійних рівнянь, чисельні методи розв'язування систем лінійних та нелінійних

рівнянь, приділити увагу підходам до розв'язування диференціальних рівнянь різних типів та чисельному інтегруванню і диференціюванню.

Деталізація тем лекційних занять, конспект лекцій та відеоматеріали розміщено на платформі дистанційного навчання «Сікорській»:

<https://classroom.google.com/c/NDQ3OTg3MTc3MzU3?cjc=kcif5ua>

Лабораторний практикум побудований за принципом узгодженості з курсом лекцій та має на меті засвоєння на практиці сучасних методів та технологій розробки і оцінювання алгоритмів. Підготовка студентів у рамках даного лабораторного практикуму включає набуття навичок вибору та використання методів алгоритмізації, методів обчислень, які є стійкими до похибок. Студенти отримують практичний досвід застосування ефективних методів обчислення математичних задач, аналізу одержаних наближених розв'язків, створення високоефективних алгоритмів і програм, що враховують особливості реалізації обчислень з використанням комп'ютерів. В результаті отримані знання сприяють розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.

Лабораторна робота №1 є вступною лабораторною роботою, яка має на меті отримання навичок створення блок-схем лінійного алгоритму, розгалуженого алгоритму та циклічного алгоритму. Відповідно до варіанту завдання необхідно сформувати блок-схему конкретного алгоритму, яка максимально наближена до програмної реалізації. Виконання лабораторної роботи має включати розробку програми з використанням загально вживаних алгоритмічних мов програмування. Стиль написання програми має обов'язково включати графічний інтерфейс користувача. Основні вимоги до інтерфейсу задані у описі вимог до виконання лабораторної роботи.

Лабораторна робота №2 присвячена отриманню практичних навичок визначення обчислювальної складності на прикладі алгоритмів сортування. Суть роботи полягає у написанні програми сортування у відповідності з варіантом. У програмі необхідно передбачити вимірювання часу сортування з максимально можливою точністю. Аналіз результатів має включати побудову графіка часу виконання алгоритму від розміру вхідного масиву даних. Отриманий графік порівняти з графіком теоретично відомої обчислювальної складності.

Лабораторна робота №3 призначена для ознайомлення з практичним використанням інтерполяційних многочленів Лагранжа, Ньютона та Ейткена. Також в лабораторній роботі застосовуються методи оцінки похибки інтерполяції. Теоретичні відомості до даної лабораторної роботи включають блок-схеми побудови алгоритмів у відповідності з варіантами. Варіанти завдань включають аналітичні представлення функцій, табличне представлення яких необхідно інтерполювати.

Лабораторна робота №4 має на меті ознайомлення з методами розв'язування нелінійних рівнянь на комп'ютері та застосування даних методів до практичного вирішення задач. В ході виконання лабораторної роботи студенти набувають умінь і навичок при програмуванні та налагодженні програм для розв'язування нелінійних рівнянь на комп'ютері. У лабораторній роботі передбачено використання таких методів: метод хорд, метод дотичних, метод половинного ділення, комбінований метод та метод ітерацій.

Лабораторна робота №5 присвячена вивченню методів розв'язування лінійних систем алгебраїчних рівнянь. В ході виконання лабораторної роботи студент має скласти блок-схему алгоритму для розв'язування системи лінійних алгебраїчних рівнянь у відповідності з індивідуальним варіантом виконання роботи. Наступний крок виконання лабораторної роботи полягає у створенні програми для розв'язування системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Таким чином, даний комплекс лабораторних робіт дозволяє студентам не тільки закріпити отримані теоретичні знання, а й отримати необхідні практичні навички х програмування задач, для яких дані методи застосовуються.

Теми лабораторних робіт та кількість годин на їх перевірку для однієї навчальної групи наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Таблиця витрат часу на перевірку лабораторних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	Лабораторна робота № 1. Поняття алгоритму. Задавання алгоритмів у вигляді блок-схем.	2
2	Лабораторна робота № 2. Обчислювальна складність алгоритмів сортування.	3
3	Лабораторна робота № 3. Інтерполяція функцій. Інтерполяційні многочлени	3
4	Лабораторна робота № 4. Розв'язання нелінійних рівнянь на ПК.	3
5	Лабораторна робота № 5. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	3
6	Лабораторна робота №6. Машина Тьюринга	бонусна

14

6. Самостійна робота студента

Види самостійної роботи для студентів денної форми навчання (**76 годин**):

- підготовка до аудиторних занять, виконання поточних домашніх завдань та опрацювання матеріалів лекцій (**0,5 годин x 30 лекцій = 15 годин**);
- виконання індивідуального завдання до лабораторних робіт, розв'язок задач, підготовка та оброблення проведення розрахунків за первинними даними, отриманими на лабораторних заняттях, оформлення звіту до лабораторної роботи (**3 год x 5 лаб = 15 годин**);
- підготовка до поточного закритого тесту (**4 години x 5=20**)
- підготовка до заліку (**6 годин**);
- самостійне опрацювання теоретичного матеріалу (**20 годин**).

Таблиця 2

Самостійна підготовка до лабораторних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість Годин на самостійну підготовку
1	Лабораторна робота № 1. Поняття алгоритму. Задавання алгоритмів у вигляді блок-схем.	4
2	Лабораторна робота № 2. Обчислювальна складність алгоритмів сортування.	4
3	Лабораторна робота № 3. Інтерполяція функцій. Інтерполяційні многочлени	4
4	Лабораторна робота № 4. Розв'язання нелінійних рівнянь на ПК.	4
5	Лабораторна робота № 5. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	4
6	Лабораторна робота №6. Машина Тьюринга	бонусна

Теми для самостійного опрацювання

Розділ 2. Інтерполювання та задача інтерполювання

Тема 2.16. Алгоритм обчислень методом сплайн-інтерполяції (2 година)

Тема 2.17. Тригонометрична інтерполяція.(2 година)

Розділ 5. Методи розв'язування нелінійних рівнянь

Тема 5.7. Комбінований метод (2 година)

Тема 5.8. Метод ітерації (2 година)

Розділ 6. Методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь

Тема 6.10. Метод прогонки (2 години)

Розділ 7. Чисельне розв'язування звичайних диференціальних рівнянь

Тема 7.5. Багатокрокові методи (2 години)

Тема 7.11. Застосування метода прогонки для розв'язування систем с трьохдіагональною матрицею (4 години)

Розділ 8. Формалізація поняття алгоритму. Універсальні моделі алгоритмів

Тема 8.9. Приклади роботи машини Тьюринга (4 години)

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Для захисту лабораторних робіт встановлюються дедлайни.

Захист лабораторних робіт поза встановленими термінами супроводжуються штрафними балами, які вираховуються із оцінки за звіт. Захист виконаних лабораторних робіт відбувається особисто студентом в чітко визначені для його групи терміни на відповідному занятті.

Штрафні бали виставляються за невчасний захист лабораторної роботи. Кількість штрафних балів становить не більше 10 за всі лабораторні роботи. Штрафні бали та жорсткі дедлайни не запроваджуються у період військового стану.

Заохочувальні бали (бонуси) виставляються за: активну участь на лекціях (до 5 балів) та за виконання бонусної лабораторної роботи №6 (до 5 балів).

Окремі теми лекційних занять супроводжуються короткими поточними тестами в системі ТСЕХАМ (на 12 хвилин (до 6 балів)), які включають матеріал вивченої теми та питання, які задані на самостійне вивчення. Бали, отримані за поточні тести, входять в семестрову рейтингову оцінку. Поточні тести **не перескладаються** і не є обов'язковими для допуску до заліку.

Захисту кожної лабораторної роботи передуює **самостійне** виконання індивідуального завдання і оформлення його у вигляді звіту. Звіт з виконання індивідуального завдання лабораторної має бути надіслано викладачеві, що веде лабораторні роботи з даного курсу, не пізніше, ніж за добу до заняття з захисту даної лабораторної роботи. Крім звіту студент має надіслати сирцевий код у форматі, погодженому з викладачем. Студент, який з'явився на заняття без підготовленого звіту, до захисту лабораторної роботи не допускається. Першим етапом студент захищає результати виконання індивідуального завдання до лабораторної роботи, на другому етапі – захищає теорію шляхом усного опитування або тестування. Виконання лабораторної роботи у вигляді звіту оцінюється до 3 балів, працездатність коду оцінюється до 3 балів, також до 4-х балів студент може отримати за знання теоретичних положень. Студент, який не виконав індивідуальне завдання, до захисту лабораторної роботи та до перевірки теорії не допускається.

Для допуску до семестрового контролю (заліку) необхідно за семестр набрати більше, ніж 30 балів поточного рейтингу. Студенти, які за семестр набрали менше ніж 30 балів поточного рейтингу, до заліку не допускаються.

При проведенні контрольних заходів та при виконанні лабораторних робіт студенти повинні дотримуватися правил академічної доброчесності. При виявленні значного відсотку списування або плагіату викладач може відмовити у прийнятті даної роботи та вимагати доброчесного виконання навчального плану.

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

Види контролю з навчальної дисципліни «Алгоритми та методи обчислень» включають:

Лабораторні роботи

Заплановано самостійне виконання 5 лабораторних робіт + 1 бонусна лабораторна робота.

Теми лабораторних робіт узгоджені у часі та за змістом з темами лекцій. Виконання лабораторних робіт у повному обсязі дозволяє набути практичних навичок застосування чисельних методів для

розв'язування математичних задач з допомогою комп'ютера, а також оволодіти сучасними технологіями програмування алгоритмів, які побудовані на основі даних методів.

Поточний контроль:

Передбачено 5 поточних тестувань закритими тестами у системі TCXAM, які повністю охоплюють тематику даної навчальної дисципліни. Кожний поточний закритий тест містить 12 питань та триває 12 хв. Загальний час на проведення становить 2 години та включає час тестування та час на вирішення організаційних питань. У випадку дистанційного навчання закритий поточний тест проводиться у визначений викладачем час. При очному навчанні час чергового поточного тестування призначається викладачем за узгодженням зі студентами.

Залік

Необхідною умовою допуску студента до заліку є його індивідуальний семестровий рейтинг не менший, ніж 30 балів, відсутність повної заборгованості з лабораторних робіт та не менше, ніж одна позитивна атестація. За невиконання хоча б однієї зі згаданих вимог студент до заліку не допускається.

Залік проводиться у вигляді співбесіди зі студентом або у вигляді підсумкового залікового закритого тесту для об'єктивного визначення рівня знань, умінь та практичних навичок, отриманих за семестр. За умови отримання студентом семестрового рейтингу більше 60 балів залік може бути виставлений автоматом на останньому занятті з даного курсу.

Оскільки кредитний модуль має семестрову атестацію у вигляді заліку, рейтингова система оцінювання побудована за типом PCO – 1. Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, які він отримує за види робіт відповідно до таблиці 3.

Таблиця 3

Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Виконання та захист лабораторної роботи № 1 «Поняття алгоритму. Задавання алгоритмів у вигляді блок-схем»	10
Виконання та захист лабораторної роботи № 2 «Обчислювальна складність алгоритмів сортування»	10
Виконання та захист лабораторної роботи № 3 «Інтерполяція функцій. Інтерполяційні многочлени»	10
Виконання та захист лабораторної роботи № 4. «Розв'язання нелінійних рівнянь на ПК»	10
Виконання та захист лабораторної роботи № 5. «Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь»	10
Виконання та захист лабораторної роботи № 6. Машина Тьюринга	5 (бонусна)
5 поточних закритих тестів	6 x 5=30
Семестровий тест	20
<i>Усього за семестр</i>	100

Індивідуальний семестровий рейтинг $R_{\text{сем}}$ студента з кредитного модуля складається з балів, які він отримує за:

- 1) Семестровий тест 20 балів)
- 2) Виконання лабораторних робіт (50 балів)
- 3) Поточні тести (6x5=30 балів)

Протягом семестру студенти виконують 5 лабораторних робіт. Лабораторна робота №6 є бонусною лабораторною роботою, оцінюється у 5 бонусних балів

Максимальна кількість балів за кожну обов'язкову лабораторну роботу: 10.

Разом за лабораторні роботи (максимальна кількість балів) – 50.

Розрахунок розміру шкали рейтингу:

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру становить:

$R_{поточ} = \sum_k r_k$, де r_k – максимальний рейтинговий бал кожного з контрольних заходів (поточні

тести, лабораторні роботи).

Семестровий рейтинг складається з поточного рейтингу та оцінки за семестровий тест:

$$R_{сем} = R_{поточ} + ST = 80 + 20 = 100$$

Індивідуальний семестровий рейтинг студента (підсумкова семестрова рейтингова оцінка $R_{сем}$) є сумою балів, отриманих студентом протягом семестру за участі у передбачених контрольних заходах (Атестаційні тести, поточні тести та лабораторні роботи).

Необхідною умовою допуску студента до заліку є його індивідуальний семестровий рейтинг не менший, ніж 30% від $R_{сем}$, тобто 30 балів, здані 5 лабораторних робіт та наявність однієї позитивної атестації в семестрі. При невиконанні хоча б однієї зі згаданих умов студент до заліку не допускається.

Студенти, які виконали всі умови допуску до заліку та мають семестровий рейтинг не менше 60 балів, можуть отримати відповідну позитивну оцінку без додаткових випробувань.

Комп'ютерне тестування. Випадковим чином з кожної теми вибирається однакова кількість питань. На виконання тесту надається час з розрахунку 1 хвилина на питання. Кількість балів за тест дорівнює відсотку правильних відповідей. Якщо питання містить мультивідповідь, то бал вираховується за відсотком правильних відповідей.

Семестрова рейтингова оцінка перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS у відповідності з таблицею 4.

Таблиця 4

Відповідність 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

Порядок ліквідації студентами академічної заборгованості

Для студентів, що не виконали вчасно індивідуальний навчальний план деканатом призначається додаткова сесія і надається можливість двох перескладань. Час першого та другого перескладань додатково узгоджується. Для студентів, яким призначена додаткова сесія поточний рейтинг анулюється і призначаються такі умови:

Для отримання позитивного перескладання студент має:

1. виконати всі лабораторні роботи,
2. пройти семестровий контроль і надати більше 60% правильних відповідей.

Залікова оцінка, яка отримана у додаткову сесію, не може перевищувати «достатньо»

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Викладання дисципліни «Алгоритми та методи обчислень» для спеціальності «Комп'ютерна інженерія» має свою специфіку, яка пов'язана з тим, що розробка та експлуатація комп'ютерної техніки потребує знання правил побудови та аналізу алгоритмів. Знайомство з універсальними

моделями алгоритмів дозволяє визначити складність задачі та можливість її розв'язання за допомогою комп'ютера. Значна увага повинна приділятися підходам, що сприяють засвоєнню теоретичного матеріалу та практичних методів алгоритмізації, обчислення математичних задач, вивченню особливостей застосування методів, створення високоефективних алгоритмів реалізації чисельних методів. Саме чисельні методи лежать в основі всіх розрахунків, які можна виконати з використанням комп'ютерів.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: д.т.н. проф. Новотарський Михайло Анатолійович

Ухвалено кафедрою ОТ (протокол №18 від 24.06.2026)

Погоджено: Методичною комісією ФІОТ (протокол № 12 від 26.06.2026)