



АЛГОРИТМИ ТА МЕТОДИ ОБЧИСЛЕНЬ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>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 кредити, 120 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>Лекції – 36 годин. Лабораторні роботи - 18 годин. Самостійна робота студентів- 66 годин</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: д.т.н, професор Новотарський Михайло Анатолійович novotar@gmail.com, https://cutt.ly/JwNHzyly Лабораторні (очна): к.т.н, доц. Порев Віктор Миколайович
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 інтерполявання 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

високоєфективних 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

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.

Тема 1.3. Міри складності алгоритмів. Класи задач P та NP. Основи аналізу алгоритмів.

Тема 1.4. Похибка. Класифікація, джерела та правила розрахунку похибок. Значуща цифра, правила підрахунку цифр за Бредісом, загальна формула для похибки.

Розділ 2. Вступ у теорію алгоритмів

Тема 2.1. Формалізація поняття алгоритму. Універсальні моделі алгоритмів. Рекурсивні функції. Примітивно рекурсивні функції. Оператор суперпозиції. Оператор примітивної рекурсії. Частково рекурсивні функції. Оператор мінімізації.

Тема 2.2. Машина Тьюринга. Функції, обчислювані за Тьюрингом.

Тема 2.3. Нормальні алгоритми Маркова. Еквівалентність різних універсальних алгоритмічних моделей. Підстановки Маркова. Нормальні алгоритми, застосування до слів. Обчислювана функція за Марковим. Принцип нормалізації Маркова. Збіг класу всіх нормально обчислюваних функцій з класом всіх функцій, обчислюваних за Тьюрингом.

Розділ 3. Основи чисельних методів

Тема 3.1. Інтерполювання та задача інтерполювання. Узагальнені многочлени. Інтерполювання алгебраїчними многочленами. Інтерполяційний многочлен Лагранжа. Інтерполяційний многочлен Лагранжа для рівновіддалених вузлів. Обернена інтерполяція. Інтерполяційний поліном Ньютона. Сплайн-інтерполяція. Тригонометрична інтерполяція.

Тема 3.2. Методи чисельного диференціювання та інтегрування. Загальний порядок застосування чисельного диференціювання. Прямий спосіб обчислення визначеного інтеграла. Методи наближеного обчислення інтегралів. Методи Ньютона-Котеса: метод прямокутників, метод трапецій, формула парабол (формула Симпсона). Методи сплайн-інтегрування.

Тема 3.3. Методи розв'язування нелінійних рівнянь. Постановка задачі, етапи наближеного розв'язування нелінійних рівнянь. Метод половинного ділення. Метод пропорційних частин (метод хорд). Метод Ньютона (метод дотичних). Видозмінений метод Ньютона. Комбінований метод, метод ітерації, модифікований метод ітерації.

Тема 3.4. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Види систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Сумісні і несумісні системи алгебраїчних рівнянь. Множина розв'язків системи алгебраїчних рівнянь. Розширена матриця системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Ранг матриці (системи). Базисний мінор. Теорема Кронекера-Капеллі. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь з квадратною матрицею. Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Фундаментальна система розв'язків системи однорідних лінійних алгебраїчних рівнянь. Загальний розв'язок неоднорідної системи лінійних рівнянь. Метод виключення Гауса. Метод Гауса-Жордана. Метод квадратного кореня. Метод прогонки.

Тема 3.5. Ітераційні методи розв'язування систем алгебраїчних рівнянь. Точні та ітераційні методи. Загальна схема побудови ітераційних методів. Побудова ітераційного процесу. Метод простої ітерації в координатній формі. Модифікація методу ітерацій. Достатня умова збіжності процесу ітерації в координатній формі. Метод Якобі в координатній формі. Метод Гауса-Зейделя в координатній формі. Метод релаксації в координатній формі. Канонічна форма запису однокрокових ітераційних методів. Узагальнений розв'язок системи лінійних рівнянь. Стаціонарний і нестаціонарний однокрокові методи. Метод простої ітерації (метод Якобі). Метод Гауса-Зейделя.

Тема 3.6. Розв'язування систем нелінійних алгебраїчних рівнянь. Визначення розв'язку систем нелінійних рівнянь. Метод простої ітерації. Збіжність ітераційного процесу. Перевірка умови збіжності. Метод Зейделя. Умова збіжності за методом Зейделя. Метод Ньютона. Спрощений ряд Тейлора для довільної функції. Представлення функції рядом Тейлора. Формування матриці рівнянь. Перевірка досягнення точності ітераційним процесом. Алгоритм розв'язування системи нелінійних рівнянь за методом Ньютона.

Тема 3.7. Чисельне розв'язування диференціальних рівнянь. Частковий розв'язок диференціального рівняння. Загальний розв'язок диференціального рівняння. Задача Коші (задача з початковими даними), крайова задача або задача з граничними умовами. Однокрокові методи. Метод Ейлера, уточнений метод Ейлера. Метод Рунге-Кутта. Багатокрокові методи. Явний метод Адамса (метод Адамса-Башфорта). Неявний метод Адамса (метод Адамса-Мултона). Порівняння методів Адамса і Рунге-Кутта. Методи прогнозу та корекції (методи предиктор-коректор). Метод прогнозу і корекції на основі методу Адамса четвертого порядку. Метод Мілна. Метод Хеммінга.

Тема 3.8. Чисельні методи розв'язування крайової задачі для звичайного диференціального рівняння (ЗДР). Скінченно-різницевий метод розв'язування крайової задачі з граничними умовами першого роду. Скінченно-різницевий метод розв'язування крайової задачі з граничними умовами третього роду. Апроксимація диференціального рівняння скінченними різницями в загальному вигляді, апроксимація граничних умов. Метод прогонки для розв'язування систем з трьохдіагональною матрицею.

Тема 3.9. Розв'язування рівнянь з частинними похідними. Класифікація диференціальних рівнянь з частинними похідними, типи рівнянь (еліптичний, параболічний, гіперболічний, мішаний). Поняття про метод скінченних різниць. Застосування методу скінченних різниць до розв'язування рівнянь параболічного типу. Скінченно-різницева апроксимація рівнянь гіперболічного типу. Скінченно-різницева апроксимація третьої крайової задачі для рівняння Пуассона в прямокутнику. Розв'язування задачі Дирихле методом сіток (методом скінченних різниць).

Тема 3.10. Ітераційні асинхронні методи. Метод асинхронних ітерацій. Метод асинхронних ітерацій з нерухомими точками.

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>

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 – 18 лекцій (36 години), 5 лабораторних робіт (18 годин), самостійна робота (66 годин).

Для досягнення мети навчальної дисципліни **в лекційному матеріалі** 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.

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 сформулювати 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.	3
2	Лабораторна робота № 2. Обчислювальна складність алгоритмів сортування.	3
3	Лабораторна робота № 3. Інтерполяція функцій. Інтерполяційні многочлени	4

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
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

18

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента складається з теоретичної та практичної складової. Теоретична складова передбачає вивчення додаткового матеріалу, що поглиблює знання, які отримані на лекції. Практична складова самостійної роботи студента полягає у виконанні лабораторних робіт, перелік яких та кількість годин на підготовку наведено в таблиці 2.

Метою проведення циклу лабораторних робіт є набуття студентами необхідних практичних навичок використання методів дискретної математики та розробки ефективних алгоритмів для їх реалізації при розв'язуванні задач.

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.	5
2	Лабораторна робота № 2. Обчислювальна складність алгоритмів сортування.	8
3	Лабораторна робота № 3. Інтерполяція функцій. Інтерполяційні многочлени	8
4	Лабораторна робота № 4. Розв'язання нелінійних рівнянь на ПК.	8
5	Лабораторна робота № 5. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	5
6	Лабораторна робота №6. Машина Тьюринга	бонусна

Основне завдання циклу лабораторних занять полягає у набутті студентами необхідних практичних навичок розробки алгоритмів та програмного забезпечення для розв'язування обчислювальних задач на ПК; дослідження алгоритмів з точки зору обчислювальної складності, оволодіння основними методами та алгоритмами інтерполяції функцій, розробки алгоритмів розв'язування нелінійних рівнянь та систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

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 10 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. Бали, отримані за виконання лабораторної роботи у вигляді звіту та доданого коду (максимально 5 балів), а також бали, нараховані викладачем за знання теоретичних положень (максимально 5 балів), входять в оцінку за лабораторну роботу. 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 методів для роботи з множинами та графами, в також оволодіти сучасними технологіями програмування алгоритмів, які побудовані на основі даних методів.

Поточний контроль:

Передбачено 5 поточних тестувань закритими тестами у системі ТСЕХАМ, які повністю охоплюють тематику даної навчальної дисципліни. Кожний поточний закритий тест містить 10 питань та триває 10 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 на початку лекції, яка слідує за лекцією, що завершує чергову тему. При очному навчанні час чергового поточного тестування призначається викладачем за узгодженням зі студентами.

Семестровий контроль

Семестровий закритий тест складається з двох атестаційних тестувань за розділами навчальної дисципліни. Перший атестаційний тест за темами розділу 1 містить 30 питань та триває 35 хвилин. Другий атестаційний тест за темами розділу 2 містить 40 питань та триває 45 хвилин.

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 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 $R_{сем}$ 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:

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

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.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з кредитного модуля від 30 до 60 балів, мають можливість двох перескладань заліку у додаткову сесію. Перше перескладання проводиться у вигляді тесту у системі ТСЕХАМ. Після першого перескладання залік отримують студенти, які набрали більше 60% правильних відповідей. На другому перескладанні відбувається співбесіда з викладачем. Залік може бути отриманий за результатами співбесіди за умови 60% відсотків правильних відповідей на запитання викладача.

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

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 № 12 від 23.06.2025)

Погоджено Методичною комісією ФІОТ (протокол № 11 від 27.06.2025)