

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ  
Навчально-науковий інститут денної освіти  
Кафедра комп'ютерних наук на інформаційних технологій

**СИЛАБУС**  
навчальної дисципліни  
**«Аналіз алгоритмів»**

на 2023-2024 навчальний рік

|                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| Курс та семестр вивчення       | 1 курс, 2 семестр            |
| Освітня програма/спеціалізація | 122 Комп'ютерні науки        |
| Спеціальність                  | 122 Комп'ютерні науки        |
| Галузь знань                   | 12 «Інформаційні технології» |
| Ступінь вищої освіти           | магістр                      |

ПІБ НПП, який веде дану дисципліну, Гаркуша Сергій Володимирович  
науковий ступінь і вчене звання, д.техн.н.,  
посада проректор з міжнародних зв'язків, в.о. директора Навчально-наукового інституту міжнародної освіти

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Контактний телефон           | 0532 509204  |
| Електронна адреса            | sv.garkusha3@gmail.com   |
| Розклад навчальних занять    | <a href="http://schedule.puet.edu.ua/">http://schedule.puet.edu.ua/</a>  |
| Консультації                 | он-лайн: електронною поштою<br>онлайн, інформація на сайті кафедри у вкладці Студенту<br><a href="http://www.matmodel.puet.edu.ua/">http://www.matmodel.puet.edu.ua/</a> |
| Сторінка дистанційного курсу | <a href="https://el.puet.edu.ua/">https://el.puet.edu.ua/</a>  |

ПІБ НПП, який веде дану дисципліну, Кошова Оксана Петрівна  
науковий ступінь і вчене звання, к.пед.н.,  
посада доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Контактний телефон           | 0532 509204,<br>+38-095-894-56-88  |
| Електронна адреса            | <a href="mailto:koshova.ol11@gmail.com">koshova.ol11@gmail.com</a>   |
| Розклад навчальних занять    | <a href="http://schedule.puet.edu.ua/">http://schedule.puet.edu.ua/</a>  |
| Консультації                 | он-лайн: електронною поштою<br>онлайн, інформація на сайті кафедри у вкладці Студенту<br><a href="http://www.matmodel.puet.edu.ua/">http://www.matmodel.puet.edu.ua/</a> |
| Сторінка дистанційного курсу | <a href="https://el.puet.edu.ua/">https://el.puet.edu.ua/</a>  |

**Опис навчальної дисципліни**

|   |   |
|---|---|
| <b>Мета вивчення навчальної дисципліни</b>        | Основною метою вивчення дисципліни «Аналіз алгоритмів» є формування у студентів вміння застосовувати сучасні методи аналізу алгоритмів в програмуванні, науці та інших галузях. |
| <b>Тривалість</b>                                 | 4 кредитів ЄКТС/120 годин (лекції 16 год., практичні заняття 32 год., самостійна робота 72 год.)  |
| <b>Форми та методи навчання</b>                   | Лекції та практичні заняття в аудиторії, самостійна робота поза розкладом<br>Методи: словесні, наочні, практичні, інтерактивні  |
| <b>Система поточного та підсумкового контролю</b> | Поточний контроль: відвідування занять; поточна модульна робота<br>Підсумковий контроль: екзамен  |
| <b>Базові знання</b>                              | Курс базується на таких дисциплінах: «Технології зберігання та аналізу даних», «Сучасні методи оптимізації та їх програмування».  |
| <b>Мова викладання</b>                            | Українська  |

**Перелік компетентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна,  
програмні результати навчання**

| <i>Програмні результати навчання</i>  | <i>Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач</i>  |
|---|--|
| <p>РН1. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.</p> <p>РН2. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.</p> <p>РН3. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері комп'ютерних наук до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.</p> <p>РН7. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.</p> <p>РН11. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування</p> | <p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК6. Здатність бути критичним і самокритичним.</p> <p>ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>СК1. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.</p> <p>СК2. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.</p> <p>СК3. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.</p> <p>СК6. Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук.</p> <p>СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.</p> |

**Тематичний план навчальної дисципліни**

| <i>Назва теми</i>   | <i>Види робіт</i>   | <i>Завдання самостійної роботи у розрізі тем</i>   |
|---|---|--|
| <b>Модуль 1 «Аналіз ітераційних алгоритмів»</b>   |   |  |
| <p><b>Тема 1.</b> Вступ до предмету «Аналіз алгоритмів». Основні поняття. «Сортування вставками», як приклад алгоритму. Псевдокод.</p> <p><b>Тема 2.</b> Основи аналізу алгоритмів. Коректність алгоритму «Сортування вставками». Аналіз алгоритму «Сортування вставками». Інваріант циклу. Асимптотична оцінка росту функцій. Математичні основи аналізу алгоритмів. Алгоритм «Сортування бульбашками» та його аналіз.</p>   | <p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультаційних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p> | <p>опрацьовують матеріал лекцій; готуються до практичних завдань відповідно до теми заняття; виконують домашні роботи; працюють із літературою; самостійно вивчають питання: поліноміальна обмеженість, факторіали та числа Фібоначчі, суми і добутки..</p>  |
| <b>Модуль 2. «Аналіз рекурсивних алгоритмів»</b>  |   |  |
| <p><b>Тема 3.</b> Рекурсивні алгоритми. Метод декомпозиції. Сортування злиттям. Приклад порівняння алгоритмів.</p> <p><b>Тема 4.</b> Рекурентні співвідношення</p> <p><b>Тема 5.</b> Сортування з допомогою кучі.</p> <p>Поняття кучі. Процедури для роботи з кучею. Підтримка властивості кучі. Створення кучі. Сортування з допомогою кучі.</p> <p><b>Тема 6.</b> Швидке сортування.</p> <p>Алгоритм швидкого сортування. Коректність роботи. Аналіз алгоритму швидкого сортування. Рандомізована версія швидкого сортування.</p> <p><b>Тема 7.</b> Сортування за лінійний час</p> <p>Теоретична нижня оцінка алгоритмів сортування порівнянням. Сортування підрахунком. Кишенькове сортування. Огляд інших алгоритмів сортування.</p> <p><b>Тема 8.</b> Медіани та порядкові статистики.</p> <p>Означення медіани та порядкової статистики. Пошук мінімального та максимального елементів. Модифікація</p> | <p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультаційних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p> | <p>опрацьовують матеріал лекцій; готуються до практичних завдань; виконують домашні роботи; працюють із літературою самостійно готують приклад порівняння 2-3 різних алгоритмів; самостійно вивчають питання: метод дерев рекурсії, рандомізована версія швидкого сортування, модифікація швидкого сортування, алгоритм вибору з лінійним часом роботи в найгіршому випадку.</p> |

|   |  |  |
|---|--|--|
| швидкого сортування. Алгоритм вибору з лінійним часом роботи в найгіршому випадку.  |  |  |
| <b>Модуль 3. «Аналіз алгоритмів для роботи зі структурами даних»</b>  |  |  |
| Тема 9. Елементарні структури даних.<br>Структури даних. Операції зі структурами даних. Стеки. Черги. Зв'язані списки.<br>Тема 10. Динамічне програмування.<br>Поняття про динамічне програмування. Задача про добуток кількох матриць. Побудова динамічних алгоритмів.<br>Тема 11. Жадібні алгоритми.<br>Задача про вибір заяв. Розробка жадібних алгоритмів.<br>Поняття про коди Хаффмана. Задача планування завдань.   | відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультаційних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт. | опрацьовують матеріал лекцій; готуються до практичних завдань відповідно до теми заняття; виконують домашні роботи; працюють із літературою; самостійно вивчають задачу про добуток кількох матриць, поняття про коди Хаффмана.  |
| <b>Модуль 4. «Аналіз алгоритмів роботи з графами»</b>   |  |  |
| Тема 12. Алгоритми роботи з графами.<br>Графи та їх представлення. Пошук в ширину. Пошук в глибину. Пошук найкоротшого шляху. Черги з пріоритетами. Аналіз алгоритму Дейкстри.<br>Тема 13. Задача знаходження максимального потоку<br>Транспортні мережі. Алгоритм Форда-Фалкерсона. Алгоритм Едмондса і Карпа.<br>Тема 14. Дерева пошуку<br>Бінарні дерева пошуку. Пошук в бінарному дереві. Пошук мінімального та максимального елементів. Попередній та наступний елементи. Вставка та видалення елементів. Червоно-чорні дерева. Повороти. Вставка та видалення елементів в червоно-чорному дереві. В-дерева.<br>Тема 15. Складність задач<br>Класи P та NP. Взаємовідношення між класами P та NP. NP-повні задачі. NP-повнота в сильному смислі (NPCS). Розв'язування NP-повних задач. | відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультаційних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт. | опрацьовують матеріал лекцій; готуються до практичних завдань відповідно до теми заняття; виконують домашні роботи; працюють із літературою; самостійно вивчають: транспортні мережі, алгоритм Форда-Фалкерсона, Алгоритм Едмондса і Карпа, черги з пріоритетами, аналіз алгоритму Дейкстри, червоно-чорні дерева, В-дерева, NP-повнота в сильному смислі (NPCS) |

### **Інформаційні джерела**

1. Проектування та аналіз обчислювальних алгоритмів: Вступ до алгоритмів [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / І. В. Федорін; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 115 с.
2. Стратієнко Н.К. Алгоритми і структури даних: практикум: навч. посіб. / Н. К. Стратієнко, М. Д. Годлевський, І. О. Бородіна. – Харків: НТУ «ХП», 2017. – 224 с.
3. Основи алгоритмізації і програмування. Навчальний посібник /Укладач: Чепілко М.М. Електронне мережне навчальне видання. - Київ: КПІ імені Ігоря Сікорського, 2022. - 162 с.
4. Алгоритмізація та програмування: Практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 122 “Комп’ютерні науки” / Л. І. Кублій, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. — 209 с.
5. Мелешко Є.В., Якименко М.С., Поліщук Л.І. Алгоритми та структури даних: Навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей денної та заочної форми навчання. – Кропивницький:Видавець – Лисенко В.Ф., 2019. – 156 с.
6. Алгоритми та структури даних: конспект лекцій. Частина 1. Структури даних / Укладачі: О.Д. Воробйова, Л.В. Глазунова – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2017. - 48с.
7. Алгоритми та структури даних: конспект лекцій. Частина 2. Алгоритми пошуку, стиснення даних, внутрішнього та зовнішнього сортування, алгоритми на графах / Укладачі: О.Д. Воробйова, Л.В. Глазунова – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2017. – 52 с.
8. Алгоритми і структури даних. Дистанційний курс / Укладачі: Кошова О.П., Ємець О.О. Режим доступу: <http://www2.el.puet.edu.ua/st/course/view.php?id=3590>
9. Аналіз алгоритмів Дистанційний курс / Укладачі Кошова О.П., Олексійчук Ю.Ф. Режим доступу: <http://www2.el.puet.edu.ua/st/course/view.php?id=2551>
10. Збірник задач та розв'язків із програмування / Н. П. Хрол, С. М. Бондаренко, С. О. Гах та ін.; за заг. ред. Ю. М. Літоша, О. Є. Баранової, О. М. Смірної. – Чернігів: ЧОШПО імені К. Д. Ушинського, 2017. – Ч.3. – 83 с.
11. Thomas H. Cormen. Charles E. Leiserson. Ronald L. Rivest. Clifford Stein. Introduction to Algorithms. Third Edition. The MIT Press, 1313 p., 2009
12. Чуб О. І., Тренажер «Рекурсивні алгоритми» / О.І. Чуб, О.О. Ємець // Комп'ютерні науки і прикладна математика

- (КНіПМ-2019): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 4. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2019. – С. 16-19. – Режим доступу: <http://dSPACE.puet.edu.ua/handle/123456789/7456>
13. Хрупа О.І. Розробка програмного забезпечення з теми «Турнірне сортування» дистанційного навчального курсу «Алгоритми та структури даних» / О.І. Хрупа, Ол-ра О. Ємець // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2019): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 3. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2019. – С. 42-44. – Режим доступу: <http://dSPACE.uccu.org.ua/handle/123456789/7039>
14. Педагогічні умови викладання дисципліни «Аналіз алгоритмів» для студентів спеціальності «Комп'ютерні науки» / О. Кошова, О. Ольховська, Д. Ольховський, Ю. Олексійчук // Актуальні питання природничо-математичної освіти : збірник наукових праць. Вип. 1 (21) / Міністерство освіти і науки України, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка ; [голова редкол. Н. А. Тарасенкова, ред. рада.: М. І. Бурда, М. Гарнер, В. Б. Мілушев та ін.]. – Суми : [СумДПУ імені А. С. Макаренка], 2023. –С. 168–176. – DOI: 10.5281/zenodo.8032400 <https://repository.sspu.edu.ua/handle/123456789/13735>
15. Олексійчук Ю. Ф. Програмна реалізація тренажеру з теми «Сортування бульбашками» дисципліни «Аналіз алгоритмів» / Ю. Ф. Олексійчук, Вл. О. Голубенко // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2018): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 2. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2018. – С. 6-10. – Режим доступу: <http://dSPACE.puet.edu.ua/handle/123456789/6976>

### **Програмне забезпечення навчальної дисципліни**

Для вивчення навчальної дисципліни використовується наступне програмне забезпечення:  
Програмні продукти Microsoft Office

### **Політика вивчення навчальної дисципліни та оцінювання**

**Політика оцінювання здобувачів вищої освіти.** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності). Перескладання модулів відбувається із дозволу провідного викладача за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

[Положення про організацію освітнього процесу](#)

[Положення про порядок та критерії оцінювання знань, вмінь та навичок здобувачів вищої освіти](#)

[Порядок ліквідації здобувачами вищої освіти академічної заборгованості](#)

[Положення про повторне навчання](#)

**Політика щодо відвідування.** Відвідування занять є обов'язковим компонентом. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в режимі он-лайн.

**Політика щодо академічної доброчесності.** Здобувач повинен дотримуватися принципів академічної доброчесності, зокрема недопущення академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації, списування під час поточного, рубіжного та підсумкового контролю. Списування під час контрольних робіт та поточних тестів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань в процесі заняття. В ПУЕТ діють:

[Кодекс честі студента](#)

[Положення про академічну доброчесність](#)

[Положення про запобігання випадків академічного плагіату](#)

**Політика визнання результатів навчання визначена такими документами:**

[Положення про порядок перезарахування результатів навчання, здобутих в іноземних та вітчизняних закладах освіти](#)

[Положення про академічну мобільність здобувачів вищої освіти](#)

[Положення про порядок визнання результатів навчання здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти: інфографіка](#) (розділ Освіта/Організація освітнього процесу/Неформальна освіта)

**Політика вирішення конфліктних ситуацій:**

[Положення про правила вирішення конфліктних ситуацій](#)

[Положення про апеляцію результатів підсумкового контролю у формі екзамену](#)

[уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції](#)

**Політика підтримки учасників освітнього процесу:**

[Психологічна служба](#)

[Студентський омбудсмен \(Уповноважений з прав студентів\) ПУЕТ](#)

[Уповноважений з прав корупції](#)

**Безпека освітнього середовища:** [Інформація про безпечність освітнього середовища ПУЕТ наведена у вкладці «Безпека життєдіяльності»](#)

### **Оцінювання**

Підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни розраховується через поточне оцінювання

| Форма роботи | Вид роботи | Бали |
|--------------|------------|------|
|--------------|------------|------|

|              |    |  |     |
|--------------|----|--|-----|
| 1. Навчальна | 1. | Виконання лабораторних завдань (3*14=42 бали)  | 42  |
|              | 2. | Виконання МКР (9 балів за 1 МКР, 9*2=18 балів) | 18  |
|              | 3. | Іспит  | 40  |
|              |    | Всього з курсу                                 | 100 |

**Система нарахування додаткових балів за видами робіт з вивчення навчальної дисципліни**

| <b>Форма роботи</b>     | <b>Вид роботи</b>  | <b>Бали</b> |
|-------------------------|--|-------------|
| <b>Науково-дослідна</b> | Участь у студентській олімпіаді, гуртку, об'єднання тощо | 10          |

За додаткові види навчальних робіт студент може отримати не більше 10 балів. Додаткові бали додаються до загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни, але загальна підсумкова оцінка не може перевищувати 100 балів.

**Шкала оцінювання здобувачів вищої освіти за результатами вивчення навчальної дисципліни**

| <b>Сума балів за всі види навчальної діяльності</b> | <b>Оцінка за шкалою ЄКТС</b> | <b>Оцінка за національною шкалою</b>                                  |
|---|------------------------------|---|
| 90-100  | A                            | Відмінно  |
| 82-89   | B                            | Дуже добре  |
| 74-81   | C                            | Добре   |
| 64-73   | D                            | Задовільно  |
| 60-63   | E                            | Задовільно достатньо  |
| 35-59   | FX                           | Незадовільно з можливістю повторного складання                        |
| 0-34  | F                            | Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни |