

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСПЛКИ
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»
Навчально-науковий інститут денної освіти
Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри КНІТ


Олена ОЛЬХОВСЬКА

«25» січня 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни	«Алгоритми і структури даних»
освітня програма	Комп'ютерні науки
спеціальність	122 Комп'ютерні науки
галузь знань	12 Інформаційні технології
ступінь вищої освіти	бакалавр

Робоча програма навчальної дисципліни «Алгоритми і структури даних» рекомендована до використання в освітньому процесі на засіданні кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій

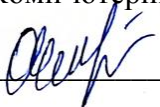
Протокол від 25 січня 2023 року, №8

Полтава 2023

Укладач: Кошова Оксана Петрівна, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, к.пед.н.

ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми «Комп'ютерні науки» спеціальності 122
Комп'ютерні науки ступеня бакалавра, к.ф.-м.н, доцент

 Оксана ЧЕРНЕНКО

«25» січня 2023 року

Зміст
робочої програми навчальної дисципліни

Розділ 1. Опис навчальної дисципліни	4
Розділ 2. Перелік компетентностей та програмні результати навчання	4
Розділ 3. Програма навчальної дисципліни	5
Розділ 4. Тематичний план вивчення навчальної дисципліни	6
Розділ 5. Оцінювання результатів навчання	12
Розділ 6. Інформаційні джерела	12
Розділ 7. Програмне забезпечення навчальної дисципліни	13

Розділ 1. Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1. Опис навчальної дисципліни «Алгоритми і структури даних»

Місце у структурно-логічній схемі підготовки	<i>Пререквізити:</i> Інформатика, Організація та обробка електронної інформації, Програмування. <i>Постреквізити:</i> Програмування II, Програмування та підтримка веб-застосунків Теорія алгоритмів, Теорія програмування	
Мова викладання	Українська	
Статус дисципліни	Вибіркова	
Курс/семестр вивчення	2/2	
Кількість кредитів ECTS/кількість модулів	4/2	
Денна форма навчання:		
Кількість годин: 120 год – загальна кількість: 2 семестр – 120 год.		
- Лекції: 16 год.		
- Практичні (семінарські, лабораторні) заняття: 32 год.		
- Самостійна робота: 72 год.		
- Вид підсумкового контролю (ПМК, екзамен): 2 семестр - екзамен		
Заочна форма навчання:		
Кількість годин: 120 год – загальна кількість: 2 семестр – 120 год.		
- Лекції: 8 год.		
- Практичні (семінарські, лабораторні) заняття: 2 год.		
- Самостійна робота: 110 год.		
- Вид підсумкового контролю (ПМК, екзамен): 2 семестр - екзамен		

Розділ 2. Перелік компетентностей та програмні результати навчання

Метою навчальної дисципліни «Алгоритми і структури даних» є засвоєння теоретичних засад та набуття практичних навичок ефективного використання структур даних, алгоритмів у професійній діяльності.

Таблиця 2. Перелік компетентностей та програмні результати навчання, які забезпечує навчальна дисципліна «Алгоритми і структури даних»

<i>Програмні результати навчання</i>	<i>Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач</i>
<p>ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.</p> <p>ПР5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.</p> <p>ПР7. Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.</p> <p>ПР8. Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач</p>	<p>Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1).</p> <p>Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2).</p> <p>Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК4).</p> <p>Здатність спілкуватися іноземною мовою (ЗК5).</p> <p>Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями (ЗК6).</p> <p>Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК7).</p> <p>Здатність працювати в команді (ЗК9).</p> <p>Здатність бути критичним і самокритичним (ЗК10).</p> <p>Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК11)</p> <p>Здатність діяти на основі етичних міркувань (ЗК13).</p> <p>Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні (ЗК14).</p> <p>Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння</p>

<p>аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.</p> <p>ПР12. Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.</p>	<p>історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя (ЗК 15).</p> <p>Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем (СК3).</p> <p>Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики (СК6).</p> <p>Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів (СК7).</p> <p>Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління (СК8).</p> <p>Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення (СК12).</p>
---	--

Розділ 3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Структури даних і абстрактні типи

Тема 1. Структури даних і абстрактні типи

Тема 2. Зв'язані структури даних. Вказівники і посилання та їх реалізація у мові Pascal

Тема 3. Робота зі зв'язаними списками (однонаправленими та двонаправленими) у мові Pascal

Тема 4. Лінійні абстрактні типи даних: послідовність, стек, черга та їх реалізація у мові Pascal

Тема 5. Лінійні абстрактні типи даних: множина, відображення і словники та їх реалізація у мові Pascal

Тема 6. Ієрархічні абстрактні типи даних та їх реалізація у мові Pascal

Тема 7. Мережні абстрактні типи даних та їх реалізація у мові Pascal

Модуль 2. Алгоритми

Тема 8. Рекурсивні алгоритми

Тема 9. Алгоритми сортування. Їх класифікація та аналіз трудомісткості.

Тема 10. Внутрішнє сортування. Прості методи: сортування вибором

Тема 11 Внутрішнє сортування. Прості методи: сортування включеннями. Послідовний, або лінійний, пошук місця елемента в упорядкованій послідовності. Бінарний, або двійковий пошук місця елемента в упорядкованій послідовності

Тема 12. Внутрішнє сортування. Прості методи: сортування обміном.

Тема 13. Внутрішнє сортування. Удосконалені методи: пірамідальне сортування Дж. Вільямса і Р.В. Флойда, швидке сортування К. Хоора

Тема 14. Зовнішнє сортування: злиття впорядкованих послідовностей, сортування фон Неймана, сортування натуральним злиттям.

Тема 15. Оцінка складності алгоритмів. Алгоритм пошуку в числових послідовностях. Комбінаторні алгоритми

Розділ 4. Тематичний план вивчення навчальної дисципліни

Таблиця 3. Тематичний план навчальної дисципліни для студентів денної форми навчання

1	2	3	4	5	6
Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	К-ть год	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	Кі-ть год	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	К-ть год
Модуль 1. Структури даних і абстрактні типи.					
Тема 1. Структури даних і абстрактні типи Тема 2. Зв'язані структури даних. Вказівники і посилання та їх реалізація у мові Pascal Тема 3. Робота зі зв'язаними списками (однонаправленими та двонаправленими) у мові Pascal <u>Лекція 1.</u> Структури даних і абстрактні типи. Зв'язані структури даних	2	<u>Лабораторне заняття 1-2.</u> Робота з вказівниками і посиланнями в мові Pascal. Реалізація зв'язаних списків	4	опрацюють матеріал лекцій; готуються до лабораторних занять; виконують домашні роботи; працюють із літературою, виконують лабораторні роботи № 1, 2 із дистанційного курсу (ДК)	5
1. Поняття структур даних. Поняття абстрактних структур даних. 2. Класифікація абстрактних структур даних, їх характеристика. 3. Вказівники і посилання та їх реалізація у мові Pascal 4. Робота зі зв'язаними списками (однонаправленими та двонаправленими)					

1	2	3	4	5	6
у мові Pascal.					
Тема 4. Лінійні абстрактні типи даних: послідовність, стек, черга та їх реалізація у мові Pascal <u>Лекція 2.</u> Лінійні абстрактні типи даних: послідовність, стек, черга та їх реалізація у мові Pascal 1. Поняття послідовності, основні операції та їх реалізація у мові Pascal. 2. Поняття стеку, основні операції зі стеком та їх реалізація у мові Pascal. 3. Поняття черги, основні операції та їх реалізація у мові Pascal.	2	Лабораторне заняття 3-4. Реалізація послідовності, стеку, черги в мові Pascal	4	опрацьовують матеріал лекцій; готуються до лабораторних занять; виконують домашні роботи; працюють із літературою, виконують лабораторні роботи № 3, 4 із ДК	5
Тема 5. Лінійні абстрактні типи даних: множина, відображення і словники та їх реалізація у мові Pascal <u>Лекція 3.</u> Лінійні абстрактні типи даних: множина, відображення і словники та їх реалізація у мові Pascal. 1. Поняття множини, основні операції. 2. Геш-таблиці та геш-функції як засіб реалізації множини 3. Двійкові дерева як засіб реалізації множини 4. Відображення і словник.	2	Лабораторне заняття 5. Реалізація множини, відображень та словників в мові Pascal	2	опрацьовують матеріал лекцій; готуються до лабораторних занять; виконують домашні роботи; працюють із літературою, виконують лабораторну роботу № 5 із ДК	5
Тема 6. Ієрархічні абстрактні типи даних та їх реалізація у мові Pascal Тема 7. Мережні абстрактні типи даних та їх реалізація у мові Pascal <u>Лекція 4.</u> Ієрархічні абстрактні типи даних та їх реалізація у мові Pascal 1. Поняття дерева. Основні операції . 2. Методи обходу дерев. Способи представлення дерев. Мережні абстрактні типи даних та їх реалізація у мові Pascal 1. Графи. Основні поняття. 2. Способи задання графів та їх представлення в комп'ютері.	2	Лабораторне заняття 6-7. Реалізація дерев і графів в мові Pascal Виконання РГР 1	4	опрацьовують матеріал лекцій; готуються до лабораторних занять; виконують домашні роботи; працюють із літературою, виконують лабораторну роботу № 6 із ДК; готуються до РГР і виконують її (лабораторна робота № 7) у ДК; виконують тестування за модулем 1	5
Модуль 2. Алгоритми					
Тема 8. Рекурсивні алгоритми <u>Лекція 5.</u> Рекурсивні алгоритми	2	Лабораторне заняття 8. Рекурсивні алгоритми	2	опрацьовують матеріал лекцій; готуються до лабораторних занять; виконують домашні роботи; працюють із літературою, виконують лабораторну роботу № 7 із ДК	5

1	2	3	4	5	6
<p>Тема 9. Алгоритми сортування. Їх класифікація та аналіз трудомісткості.</p> <p>Тема 10. Внутрішнє сортування. Прості методи: сортування вибором <u>Лекція 6.</u> Алгоритми сортування. Їх класифікація та аналіз трудомісткості. Внутрішнє сортування. Прості методи: сортування вибором.</p>	2	Лабораторне заняття 9. Алгоритми сортування. Сортування вибором	2	опрацьовують матеріал лекцій; готуються до лабораторних занять; виконують домашні роботи; працюють із літературою, виконують лабораторну роботу № 9 із ДК	5
<p>Тема 11 Внутрішнє сортування. Прості методи: сортування включеннями. Послідовний, або лінійний, пошук місця елемента в упорядкованій послідовності. Бінарний, або двійковий пошук місця елемента в упорядкованій послідовності <u>Лекція 7.</u> Внутрішнє сортування. Прості методи: сортування включеннями. 1. Послідовний, або лінійний, пошук місця елемента в упорядкованій послідовності. 2. Бінарний, або двійковий пошук місця елемента в упорядкованій послідовності 3. Вставлення елемента в послідовність. 4. Аналіз трудомісткості методу включень.</p>	2	Лабораторне заняття 10-11. Алгоритми сортування. Сортування вибором. Сортування включенням	4	опрацьовують матеріал лекцій; готуються до лабораторних занять; виконують домашні роботи; працюють із літературою, виконують лабораторні роботи № 10, 11 із ДК	5
<p>Тема 12. Внутрішнє сортування. Прості методи: сортування обміном.</p>		Лабораторне заняття 12-13. Алгоритми сортування. Сортування обміном. Порівняння сортувань	4	опрацьовують матеріал лекцій; готуються до лабораторних занять; виконують домашні роботи; працюють із літературою, виконують лабораторну роботу № 12 із ДК	5
<p>Тема 13. Внутрішнє сортування. Удосконалені методи: пірамідальне сортування Дж. Вільямса і Р.В. Флойда, швидке сортування К. Хоора <u>Лекція 8.</u> Внутрішнє сортування. Прості методи: сортування обміном. Внутрішнє сортування. Удосконалені методи 1. Пірамідальне сортування Дж. Вільямса і Р.В. Флойда, 2. Швидке сортування К. Хоора</p>	1	Лабораторне заняття 14. Алгоритми сортування. Сортування обміном, сортування Хоора	4	опрацьовують матеріал лекцій; готуються до лабораторних занять; виконують домашні роботи; працюють із літературою, виконують лабораторну роботу № 13 із ДК	5
<p>Тема 14. Зовнішнє сортування: злиття впорядкованих послідовностей, сортування фон Неймана, сортування натуральним злиттям. <u>Лекція 9.</u> Зовнішнє сортування 1. Злиття впорядкованих послідовностей. 2. Сортування фон Неймана. 3. Сортування натуральним злиттям</p>	1	Лабораторне заняття 15. Зовнішнє сортування	2	опрацьовують матеріал лекцій; готуються до лабораторних занять; виконують домашні роботи; працюють із літературою, виконують лабораторну роботу № 14 із ДК	5

1	2	3	4	5	6
Тема 15. Оцінка складності алгоритмів. Алгоритм пошуку в числових послідовностях. Комбінаторні алгоритми		Лабораторне заняття 16. Виконання РГР 2	2	опрацюють матеріал лекцій; готуються до лабораторних занять; виконують домашні роботи; працюють із літературою, виконують РГР 2 із ДК; готуються до іспиту	2
Всього, годин	16		32		72

Таблиця 4. Тематичний план навчальної дисципліни для студентів заочної форми навчання

1	2	3	4	5	6
Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	К-ть год	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	К-ть год	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	К-ть год
Модуль 1. Структури даних і абстрактні типи.					
Тема 1. Структури даних і абстрактні типи Тема 2. Зв'язані структури даних. Вказівники і посилання та їх реалізація у мові Pascal Тема 3. Робота зі зв'язаними списками (однонаправленими та двонаправленими) у мові Pascal <u>Лекція 1.</u> Структури даних і абстрактні типи. Зв'язані структури даних	2	Лабораторне заняття 1-2. Робота з вказівниками і посиланнями в мові Pascal. Реалізація зв'язаних списків		опрацюють матеріал лекцій; готуються до лабораторних занять; виконують домашні роботи; працюють із літературою, виконують лабораторні роботи № 1, 2 із дистанційного курсу (ДК)	8 7
Тема 4. Лінійні абстрактні типи даних: послідовність, стек, черга та їх реалізація у мові Pascal <u>Лекція 2.</u> Лінійні абстрактні типи даних: послідовність, стек, черга та їх реалізація у мові Pascal 1. Поняття послідовності, основні операції та їх реалізація у мові Pascal. 2. Поняття стеку, основні операції зі стеком та їх реалізація у мові Pascal. 3. Поняття черги, основні операції та їх реалізація у мові Pascal.	2	Лабораторне заняття 3-4. Реалізація послідовності, стеку, черги в мові Pascal		опрацюють матеріал лекцій; готуються до лабораторних занять; виконують домашні роботи; працюють із літературою, виконують лабораторні роботи № 3, 4 із ДК	8
Тема 5. Лінійні абстрактні типи даних: множина, відображення і словники та їх реалізація у мові Pascal <u>Лекція 3.</u> Лінійні абстрактні типи даних: множина, відображення і словники та їх реалізація у мові Pascal. 1. Поняття множини, основні операції. 2. Геш-таблиці та геш-функції як засіб реалізації множини		Лабораторне заняття 5. Реалізація множини, відображень та словників в мові Pascal		опрацюють матеріал лекцій; готуються до лабораторних занять; виконують домашні роботи; працюють із літературою, виконують лабораторну роботу № 5 із ДК	7

1	2	3	4	5	6
3. Двійкові дерева як засіб реалізації множини 4. Відображення і словник.					
Тема 6. Ієрархічні абстрактні типи даних та їх реалізація у мові Pascal Тема 7. Мережні абстрактні типи даних та їх реалізація у мові Pascal <u>Лекція 4.</u> Ієрархічні абстрактні типи даних та їх реалізація у мові Pascal 1. Поняття дерева. Основні операції . 2. Методи обходу дерев. Способи представлення дерев. Мережні абстрактні типи даних та їх реалізація у мові Pascal 1. Графи. Основні поняття. 2. Способи задання графів та їх представлення в комп'ютері.		Лабораторне заняття 6-7. Реалізація дерев і графів в мові Pascal Виконання РГР 1		опрацьовують матеріал лекцій; готуються до лабораторних занять; виконують домашні роботи; працюють із літературою, виконують лабораторну роботу № 6 із ДК; готуються до РГР і виконують її (лабораторна робота № 7) у ДК; виконують тестування за модулем 1	7 7
Модуль 2. Алгоритми					
Тема 8. Рекурсивні алгоритми <u>Лекція 5.</u> Рекурсивні алгоритми		Лабораторне заняття 8. Рекурсивні алгоритми		опрацьовують матеріал лекцій; готуються до лабораторних занять; виконують домашні роботи; працюють із літературою, виконують лабораторну роботу № 7 із ДК	8
Тема 9. Алгоритми сортування. Їх класифікація та аналіз трудомісткості. Тема 10. Внутрішнє сортування. Прості методи: сортування вибором <u>Лекція 6.</u> Алгоритми сортування. Їх класифікація та аналіз трудомісткості. Внутрішнє сортування. Прості методи: сортування вибором.	1х2	Лабораторне заняття 9. Алгоритми сортування. Сортування вибором		опрацьовують матеріал лекцій; готуються до лабораторних занять; виконують домашні роботи; працюють із літературою, виконують лабораторну роботу № 9 із ДК	7 7
Тема 11 Внутрішнє сортування. Прості методи: сортування включеннями. Послідовний, або лінійний, пошук місця елемента в упорядкованій послідовності. Бінарний, або двійковий пошук місця елемента в упорядкованій послідовності <u>Лекція 7.</u> Внутрішнє сортування. Прості методи: сортування включеннями. 1. Послідовний, або лінійний, пошук місця елемента в упорядкованій послідовності. 2. Бінарний, або двійковий пошук місця елемента в упорядкованій послідовності 3. Вставлення елемента в послідовність. 4. Аналіз трудомісткості методу включень.	2	Лабораторне заняття 10-11. Алгоритми сортування. Сортування вибором. Сортування включенням		опрацьовують матеріал лекцій; готуються до лабораторних занять; виконують домашні роботи; працюють із літературою, виконують лабораторні роботи № 10, 11 із ДК	8 8

1	2	3	4	5	6
Тема 12. Внутрішнє сортування. Прості методи: сортування обміном.		Лабораторне заняття 12-13. Алгоритми сортування. Сортування обміном. Порівняння сортувань		опрацьовують матеріал лекцій; готуються до лабораторних занять; виконують домашні роботи; працюють із літературою, виконують лабораторну роботу № 12 із ДК	7
Тема 13. Внутрішнє сортування. Удосконалені методи: пірамідальне сортування Дж. Вільямса і Р.В. Флойда, швидке сортування К. Хоора <i>Лекція 8.</i> Внутрішнє сортування. Прості методи: сортування обміном. Внутрішнє сортування. Удосконалені методи 1. Пірамідальне сортування Дж. Вільямса і Р.В. Флойда, 2. Швидке сортування К. Хоора		Лабораторне заняття 14. Алгоритми сортування. Сортування обміном, сортування Хоора	2	опрацьовують матеріал лекцій; готуються до лабораторних занять; виконують домашні роботи; працюють із літературою, виконують лабораторну роботу № 13 із ДК	7
Тема 14. Зовнішнє сортування: злиття впорядкованих послідовностей, сортування фон Неймана, сортування натуральним злиттям. <i>Лекція 9.</i> Зовнішнє сортування 1. Злиття впорядкованих послідовностей. 2. Сортування фон Неймана. 3. Сортування натуральним злиттям		Лабораторне заняття 15. Зовнішнє сортування		опрацьовують матеріал лекцій; готуються до лабораторних занять; виконують домашні роботи; працюють із літературою, виконують лабораторну роботу № 14 із ДК	7
Тема 15. Оцінка складності алгоритмів. Алгоритм пошуку в числових послідовностях. Комбінаторні алгоритми		Лабораторне заняття 16. Виконання РГР 2		опрацьовують матеріал лекцій; готуються до лабораторних занять; виконують домашні роботи; працюють із літературою, виконують РГР 2 із ДК; готуються до іспиту	7
Всього, годин	8		2		110

Розділ 5. Оцінювання результатів навчання

Таблиця 5. Розподіл балів за результатами вивчення навчальної дисципліни

Форма роботи	Вид роботи	Бали
1. Навчальна	1. Виконання лабораторних завдань (3*14=42 бали)	42
	2. Виконання розрахунково-графічних робіт (9 балів за 1 РГР, 9*2=18 балів)	18
	3. Іспит	40
	Всього з курсу	100

Розділ 6. Інформаційні джерела

Основні

1. 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.
2. 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.
3. Стратієнко Н.К. Алгоритми і структури даних: практикум: навч. посіб. / Н. К. Стратієнко, М. Д. Годлевський, І. О. Бородіна. – Харків: НТУ «ХПІ», 2017. – 224 с.
4. Основи алгоритмізації і програмування. Навчальний посібник /Укладач: Чепілко М.М. Електронне мережне навчальне видання. - Київ: КПІ імені Ігоря Сікорського, 2022. - 162 с.
5. 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.
6. 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.
7. Ткачук В.М. Алгоритми і структура даних: Навчальний посібник / В.М.Ткачук. - Івано-Франківськ: Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2016.-286 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. 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: ЧОІППО імені К. Д. Ушинського, 2017. – Ч.3. – 83 с.
10. Програмування П. Дистанційний курс / Укладачі Кошова О.П., Ємець О.О. Ч.І. Режим доступу: <http://www2.el.puet.edu.ua/st/course/view.php?id=2894>
11. Програмування П. Дистанційний курс / Укладачі Кошова О.П., Ємець О.О. Ч.ІІ. Режим доступу: <http://www2.el.puet.edu.ua/st/course/view.php?id=3589>
12. Ковалюк Т. В. Основи програмування. – К.: Видавнича група ВНУ, 2006. – 544 с.
13. Соколов О.Ю., Зарецька І.Т., Жолткевич Г.М., Ярова О.В. Інформатика для інженерів. – Харків, «Факт», 2006. – 424 с.
14. Власій О.О. Алгоритми та структури даних: Лабораторний практикум / О. О. Власій. – Івано-Франківськ: ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2015. – 68 с.
15. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни "Основи програмування та алгоритмічні мови" для студентів напряму підготовки "Комп’ютерні науки" всіх форм навчання. Ч. 2 / Укл. М. Ю. Лосєв, Ю. Е. Парфьонов, В. М. Федорченко, О. В. Щербаков. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2009. – 180 с. (Укр. мов.)
16. Алгоритмічна мова Паскаль: Навчальний посібник для студентів бакалаврату напрямку електроніка/ Уклад. Д.Д. Татарчук. – ІВЦ “Політехніка”, 2006 - 85 с.

Додаткові

1. Васильєв О. Програмування на С++ в прикладах і задачах: Навч. Посіб. / О. Васильєв. – Київ: Видавництво Ліра-К, 2020. – 382 с.
2. Довгунь А.Я., Яцько О.М. Практикум з навчальної дисципліни «Алгоритмізація та програмування»: навч. посіб. Чернівці: БДФЕУ, 2015. 134 с.
3. Програмування П. Дистанційний курс / Укладачі Кошова О.П., Ємець О.О. Ч.І. Режим доступу: <http://www2.el.puet.edu.ua/st/course/view.php?id=2894>
4. Програмування П. Дистанційний курс / Укладачі Кошова О.П., Ємець О.О. Ч.ІІ. Режим доступу:

<http://www2.el.puet.edu.ua/st/course/view.php?id=3589>

5. Stanley Lippman C++ Primer: Completely Rewritten for the New C++11 Standard Paperback – Illustrated, 16 Aug. 2012. - 938 p.
6. Bjarne Stroustrup Programming: Principles and Practice Using C++ Paperback – 15 Dec. 2008. - 352 p.
7. Owen Hughes. C++ programming language: How it became the invisible foundation for everything, and what's next. – 2020. Acces: <https://www.techrepublic.com/article/c-programming-language-how-it-became-the-invisible-foundation-for-everything-and-whats-next/>
8. Проблеми програмування: науковий журнал (періодичне видання). – Київ : Ін-т програмних систем НАН України . – ISSN 1727-4907. Режим доступу: електрон. чит. зал ПУЕТ. - <http://catalog.puet.edu.ua/opacunicode/>
9. Довідник з мови C++. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/cpp/cpp/cpp-language-reference?view=msvc-170>
10. LearnCp. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.learncpp.com/>
11. Microsoft C++, C, and Assembler documentation. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/en-us/cpp/?view=msvc-170>
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. 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>

Розділ 7. Програмне забезпечення навчальної дисципліни

- Для вивчення навчальної дисципліни використовується наступне програмне забезпечення: Delphi або Turbo Delphi
- Пакет програмних продуктів Microsoft Office, Microsoft Visual Studio
- Дистанційний курс з навчальної дисципліни «Алгоритми і структури даних» на платформі «Moodle»