

## Силабус

### Алгоритми і структури даних

(назва навчальної дисципліни)

Обов'язкова навчальна дисципліна

(вказати: обов'язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма \_\_\_\_\_ Технології програмування та  
\_\_\_\_\_ комп'ютерне моделювання \_\_\_\_\_

(назва програми)

Спеціальність \_\_\_\_\_ 113 – Прикладна математика \_\_\_\_\_

(вказати: код, назва)

Галузь знань \_\_\_\_\_ 11 – Математика та статистика \_\_\_\_\_

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ перший (бакалаврський) \_\_\_\_\_

(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

Факультет математики та інформатики \_\_\_\_\_

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання \_\_\_\_\_ українська \_\_\_\_\_

(вказати: на якій мові читається дисципліна)

Розробники: канддат фіз.-мат. наук, доцент Краснокутська Інесса  
Володимирівна \_\_\_\_\_

(вказати авторів (викладач (ів)), їхні посади, наукові ступені, вчені звання)

Профайл викладача) <https://amit.chnu.edu.ua/pro-kafedru/personalii/krasnokutska-inessa-volodymyrivna/>

Контактний тел. 0372-584857

E-mail: [i.krasnokutska@chnu.edu.ua](mailto:i.krasnokutska@chnu.edu.ua)

Посилання на освітній контент:

Блог викладача <http://www.isblog.com.ua>

Сторінка курсу в Moodle

<https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=7301>

Консультації Понеділок та вівторок 11:10-11:30 в ауд.33.

У навчальній дисципліні розглядаються як класичні методи й задачі теорії алгоритмів і структур даних, так і їх удосконалення. У курсі будуть розглянуті абстрактні типи даних, списки та кільцеві списки; ітератори і списки з ітераторами; стеки та черги; бінарні дерева і піраміди, дерева виразів та бінарні дерева пошуку. Вивчатиметься складність алгоритмів та аналіз їх складності. Серед методів розробки алгоритмів будуть розглянуті методи сортування, метод грубої сили, пошук з поверненням, метод «Розділяй та володарюй», жадібні алгоритми, методи на графах. Предметом розгляду стануть хеш-таблиці з ланцюжками та з відкритою адресацією.

## 1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Метою дисципліни:** є поглиблене вивчення сучасних алгоритмів та ознайомлення із основними класами алгоритмів, що використовуються у програмуванні, та оволодіння методикою їх аналізу та розробки, вивчення структур даних, таких як список, хеш-таблиця, дерево та інші, що мають широке застосування при розробці прикладних програм.

**Завданнями** вивчення дисципліни є розвиток теоретичних та практичних навичок розробки, застосування та аналізу алгоритмів і структур даних, зокрема алгоритмів у динамічному програмуванні, евристичних алгоритмів та алгоритмів сортування.

**Міждисциплінарні зв'язки:** вивчення дисципліни вимагає знань з вищої математики, дискретної математики, програмування. Отримані знання під час вивчення дисципліни використовуватимуться при вивченні баз даних та знань, числових методів, штучного інтелекту, аналізу даних, нейронних мереж.

## 2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

В результаті вивчення дисципліни студент має набути таких **компетентностей:**

**знати:** сучасні алгоритми та структури даних для виконання задач сортування, пошуку, збереження даних;

**вміти:** застосовувати вивчені алгоритми та структури даних до написання прикладних програм

Під час вивчення дисципліни, відповідно до освітньо-професійної програми, формуються такі **загальні компетентності:**

ЗК01. Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями;

ЗК06. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК10. Навички у використанні інформаційних і комунікаційних технологій.

### **Фахові компетентності:**

ФК02. Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі;

ФК04. Здатність розробляти алгоритми та структури даних, програмні засоби та програмну документацію;

ФК06. Здатність розв'язувати професійні задачі за допомогою комп'ютерної техніки, комп'ютерних мереж та Інтернету, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків;

ФК08. Здатність використовувати сучасні технології програмування та тестування програмного забезпечення;

ФК09. Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.

### **Отримуються такі програмні результати навчання:**

ПРН04. Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об'єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів;

РПН09. Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв'язання практичних задач;

ПРН10. Володіти методиками вибору раціональних методів та алгоритмів розв'язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних;

ПРН11. Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символічних алгоритмів.

## **3. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **3.1. Загальна інформація**

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекцій	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	2	3	4	120	30	-	-	30	60	-	Екзамен
Заочна	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 3.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		го	л	п	лаб	інд		с.р.	ого	л	п	лаб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль 1. <u>Класичні структури даних та методи розробки алгоритмів</u></b>												
<b>Тема 1.1. <u>Списки, ітератори</u></b>	<b>30</b>	<b>8</b>		<b>8</b>		<b>14</b>						
<b>Тема 1.2. <u>Стеки, черги</u></b>	<b>24</b>	<b>6</b>		<b>6</b>		<b>12</b>						
<b>Тема 1.3. <u>Бінарні дерева. Піраміди</u></b>	<b>10</b>	<b>2</b>		<b>2</b>		<b>6</b>						
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>64</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>32</b>						
<b>Змістовий модуль 2. <u>Удосконалена алгоритмізація та структури даних</u></b>												
<b>Тема 2.1. <u>Методи розробки алгоритмів. Сортування</u></b>	<b>30</b>	<b>8</b>		<b>8</b>		<b>14</b>						
<b>Тема 2.2. <u>Складність алгоритмів. Пошук</u></b>	<b>18</b>	<b>4</b>		<b>4</b>		<b>10</b>						
<b>Тема 2.3. <u>Хеш-таблиці</u></b>	<b>8</b>	<b>2</b>		<b>2</b>		<b>4</b>						
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>56</b>	<b>14</b>		<b>14</b>		<b>28</b>						
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>30</b>		<b>30</b>		<b>60</b>						

### 3.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<u>Однонаправлені та двонаправлені списки</u>	<b>3</b>
2	<u>Списки з ітераторами</u>	<b>3</b>
3	<u>Стеки та черги</u>	<b>4</b>
4	<u>Використання стеку для обчислення виразу, записаного в оберненій польській нотації</u>	<b>2</b>
5	<u>Кільцеві списки. Кільцеві списки з літераторами</u>	<b>4</b>
6	<u>Бінарні дерева та бінарні дерева пошуку</u>	<b>4</b>
7	<u>Методи розробки алгоритмів</u>	<b>2</b>
8	<u>Розділяй та володарюй</u>	<b>4</b>
9	<u>Алгоритми сортування</u>	<b>4</b>
	<b>Разом</b>	<b>30</b>

### 3.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Жадібні алгоритми</i>	<b>15</b>
2	<i>P та NP-повні задачі</i>	<b>15</b>
3	<i>Червоно-чорні дерева</i>	<b>15</b>
4	<i>Графи</i>	<b>15</b>
	<b>Разом</b>	<b>60</b>

## 4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Оцінювання знань студентів здійснюється на основі результатів поточного, модульного та підсумкового контролю. Оцінювання здійснюється за програмним матеріалом навчальної дисципліни, засвоєння якого перевіряється пропонованими видами контролю.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лабораторних занять і перевірки самостійної роботи студентів, а також під час читання лекцій. Модульний контроль здійснюється за результатами виконаних модульних контрольних робіт та перевірки лабораторних робіт. Завданнями поточного та модульного контролю є перевірка рівня розуміння та засвоєння лекційного матеріалу, набуття практичних навичок і досвіду виконання індивідуальних і комплексних задач.

Завданням підсумкового контролю, екзамену, є перевірка розуміння студентами програмного матеріалу в цілому, здатності успішно розв'язувати поставлені практичні задачі та комплексно використовувати отримані знання.

Оцінювання знань здійснюється за 100-бальною шкалою. Результати роботи впродовж навчального семестру оцінюються в ході поточного та модульного контролю на інтервалі оцінок від 0 до 60 балів, а результати підсумкового контролю (екзамену) оцінюються максимум у 40 балів.

Загальна **підсумкова оцінка** з навчальної дисципліни виставляється за загальною сумою балів поточного та модульного контролю.

### Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота									Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				<b>40</b>	<b>100</b>	
T1.1	T1.2	К.р.	Сума	T2.1	T2.2	К.р.	Сума			
<b>7</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>30</b>			

T1.1, T1.2, T2.1, T2.2 – теми змістових модулів.

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
80-89	<b>B</b>	добре	
70-79	<b>C</b>		
60-69	<b>D</b>	задовільно	
50-59	<b>E</b>		
35-49	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 5. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

Засобами оцінювання є:

- поточні опитування;
- тестування;
- модульні контрольні роботи;
- лабораторні роботи

## 6. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

- перевірка виконання домашніх завдань;
- оцінки за усні поточні опитування;
- перевірка письмових модульних контрольних робіт;
- перевірка виконаних лабораторних робіт і проектів;
- перевірка виконаних індивідуальних завдань.

Формою підсумкового контролю – письмовий екзамен із обговоренням й аналізом виконаних у білеті завдань.

**Академічна добросовісність:** Роботи студентів мають бути їх самостійними та оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Списування, втручання в роботу інших студентів є прикладами академічної недобросовісності. Виявлення ознак академічної недобросовісності в практичній (письмовій) роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від обсягу плагіату.

**Відвідання занять** є важливою складовою навчання. Пропуски занять мають бути обґрунтованими. Студенти зобов'язані дотримуватися встановлених термінів виконання усіх видів робіт, передбачених програмою навчального курсу.

**Література.** Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем в освітніх цілях без права копіювання. Студенти заохочуються до використання інформаційних джерел, відкритих для доступу і яких немає серед рекомендованих.

## 7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. **Краснокутська І.В.** *Алгоритми та структури даних* // (лабораторний практикум). – Чернівці: Чернівецький національний ун-т, 2017. – 48 с.
2. Кренивич А.П. *Алгоритми і структури даних. Підручник.* – К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. – 200 с.
3. Кормен Т.Г., Лейзерсон Ч.Е., Рівест Р.Л., Стайн К. *Вступ до алгоритмів.* – К. : К. І. С., 2019. – 1288 с.
4. Karumanchi N. *Data Structures and Algorithms Made Easy* – CareerMonk Publications, 2016. – 418 p.
5. Wengrow J. *Common-Sense Guide to Data Structures and Algorithms.* – Pragmatic Bookshelf, 2020. – 481 p.
6. Drozdek A. *Data Structures and Algorithms in C++.* – Cengage Learning, 2005. – 758 p.
7. Levitin A. *Introduction to the Design and Analysis of Algorithms.* – Pearson, 2012. – 565 p.
8. Sedgewick R., Wayne K. *Algorithms.* – Addison-Wesley, 2014. – 955 p.
9. Aho, A.V., Hopcroft J.E., Ullman J.D. *Data Structures and Algorithms.* – Addison-Wesley, Reading, Mass, 2007. – 427 p.

### Додаткова

1. Кормен Т.Г., Лейзерсон Ч.Е., Рівест Р.Л., Стайн К. *Вступ до алгоритмів.* – К. : К. І. С., 2019. – 1288 с.
2. Коротєєва Т.О. *Алгоритми та структури даних: навч. посібник.* – Львів: Львівської політехніки, 2014. – 280 с.
3. Cormen T.H., Leiserson C.E., Rivest R.L., Stein C. *Introduction to Algorithms.* – MIT Press, 2022. – 1312 p.
4. Preiss B.R. *Data Structures and Algorithms with Object-Oriented Design Patterns in Python.* – 2003. – 566 с.
5. *Problem Solving with Algorithms and Data Structures using Python* [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://runestone.academy/runestone/books/published/pythonds/index.html>.
6. Вихідний код програм [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://github.com/krenevych/algo>.
7. Lee K.D. *Data Structures and Algorithms with Python.* – Springer, 2015. – 363 с.

## 8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

- Блог викладача <http://www.isblog.com.ua>
- Дистанційне навчання <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=7301>