

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кафедра Інформаційно-вимірювальні технології і системи  
(назва)

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Голова науково-методичної комісії зі спеціальності «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» \_\_\_\_\_  
(назва комісії)

\_\_\_\_\_ С.Г. ЛЬВОВ  
(підпис) (ініціали та прізвище)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**СТРУКТУРИ І АЛГОРИТМИ ОБРОБКИ ДАНИХ**  
( назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ перший \_\_\_\_\_  
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань \_\_\_\_\_ 15 «Автоматизація та приладобудування» \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

спеціальність \_\_\_\_\_ 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» \_\_\_\_\_  
(шифр і назва )

спеціалізація \_\_\_\_\_ 152-02 Інформаційні вимірювальні системи \_\_\_\_\_  
(шифр і назва )

вид дисципліни \_\_\_\_\_ загальна підготовка \_\_\_\_\_  
(загальна підготовка / професійна підготовка)

форма навчання \_\_\_\_\_ денна \_\_\_\_\_  
(денна / заочна)

Харків – 2021 рік

## ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни  
Технології програмування для вимірювальних систем  
(назва дисципліни)

Розробники:

професор, д.і.н., професор  
(посада, науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

О.Є. Тверитникова  
(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

Інформаційно-вимірювальні технології і системи  
(назва кафедри)

Протокол від «    »            2021 року №

Завідувач кафедри ІВТС  
(назва кафедри)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

С.І. Кондрашов  
(ініціали та прізвище)



## МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета:** викладання навчальної дисципліни полягає у наданні студентам систематизованих знань є вивчення застосовуваних у програмуванні структур даних, їх специфікації і реалізації, алгоритмів обробки даних і аналіз цих алгоритмів, взаємозв'язок алгоритмів і структур, засвоєння необхідних знань щодо основних понять алгоритмізації і техніки застосування у програмуванні базових алгоритмічних структур (організація програм) і базових типів даних. При цьому велика увага приділяється практичній роботі студентів на персональних комп'ютерах.

### 5.1. Загальні компетентності (ЗК)

Шифр	Зміст
Загальна підготовка	
ЗК-7	Здатність і готовність володіти основними методами, способами та засобами одержання, оцінювання, збереження, переробки та використання інформації з різних джерел, які необхідні для рішення наукових і професійних завдань

### . Професійні компетентності (ПК)

Шифр	Зміст
Підготовка за спеціальністю	
152	Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
Підготовка зі спеціалізації	
152-02	Інформаційно-вимірювальні системи

**Результати навчання:**

Шифр	Зміст
Загальна підготовка	
	Знати основні ідеї та поняття сучасного програмування; базові стандартні алгоритми; основи мови програмування C++, програмну реалізацію базових стандартних алгоритмів. Здійснювати кодування розроблених алгоритмів на мові програмування високого рівня та оцінювати отримані результати, застосовувати методи відлагодження та тестування програмних засобів, знати основні типи дефектів програм і методи налагодження програм, володіти навичками виявлення та усунення дефектів у своїх програмах на мові C++.
Професійна підготовка	
	Вміти реалізовувати основні алгоритми засобами сучасних мов програмування при вирішенні професійних задач.
ПКс02-2	Здатність застосовувати комп'ютерну техніку та розробляти прикладні програмні продукти для вирішення технічних завдань.

## Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Попередні дисципліни	Наступні дисципліни:
Інформатика у обсязі шкільної програми	Технології програмування для інформаційно-вимірювальних систем
Математика у обсязі шкільної програми	Моделювання елементів ІВС
	Системне програмування ІВС
	Системи управління базами даних
	Комп'ютерне моделювання в приладобудуванні

## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	З них		За видами аудиторних занять (годин)			ст уд	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Контрольні роботи (кількість робіт)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>2</b>	<b>164/5</b>	<b>80</b>	<b>84</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	-	-	<b>3</b>	-	+

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 53,3 (%):

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ЛЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
			<b>Тема № 1</b>	
			<b><u>Тема1.</u> Архітектура комп'ютерів, принципи Джона фон Неймана</b>	
<b>1</b>	<b>Л</b>	<b>2</b>	Апаратне забезпечення ПЕОМ. Структура ПЕОМ. Загальні принципи роботи. Призначення окремих складових частин. Центральний процесор, його призначення ат характеристики. Види пам'яті ПЕОМ, їх призначення та характеристики.	<b>1, 2</b>
<b>2</b>	<b>СР</b>	<b>2</b>	Математичний редактор Mathcad. Основні відомості і призначення Mathcad. Основи обчислювань, введення і редагування формул.	<b>1, 3, 5</b>
			<b><u>Тема 2.</u> Архітектура комп'ютерів, принципи Джона фон Неймана</b>	
<b>3</b>	<b>Л</b>	<b>2</b>	Шина ПЕОМ, відеосистема, призначення та характеристики. Дискові носії інформації, їх типи, призначення та характеристики. Порти вводу-виводу інформації, її призначення та характеристики. Види програмного забезпечення. Системне програмне забезпечення. Операційні системи. Об'єкти файлової системи.	<b>3, 4</b>
<b>4</b>	<b>СР</b>	<b>3,5</b>	Математичний редактор Mathcad. Створення і форматування графіків.	<b>2, 4</b>
			<b><u>Тема №3</u> Системи числення. Позиційні системи числення</b>	
<b>5</b>	<b>Л</b>	<b>2</b>	Поняття алгоритму. Основні визначення. Властивості алгоритмів. Способи опису алгоритмів. Класи алгоритмів. Математичні основи алгоритмів	<b>3, 5, 6</b>
<b>6</b>	<b>ЛЗ</b>	<b>2</b>	Перетворення чисел з однієї системи числення в іншу.	<b>2, 3</b>
<b>7</b>	<b>ЛЗ</b>	<b>2</b>	Арифметичні дії в різних системах числення в різних системах числення.	
<b>8</b>	<b>СР</b>	<b>2,5</b>	Табличні процесори. MS Excel. Обчислювання в таблицях. Побудова графіків і діаграм	<b>2, 3, 4,</b>

			<b><u>Тема №4. Системи числення та коди Алгебри логіки</u></b>	
9	Л	2	Системи числення. Позиційні системи числення, їх застосування в обчислювальній техніці. Біт і байт, як одиниці виміру інформації. Арифметичні та логічні операції. Математична логіка та теорія алгоритмів	2, 3, 4, 5
10	ЛЗ	2	Прямий, додатковий та зворотний коди	2, 3, 4, 5
11	ЛЗ	2	Основні операції алгебри логіки, отримати практичні навички роботи при рішенні логічних задач у двійковій системі числення. Властивості логічних операцій	
12	СР	2,5	Mathcad. Рівняння з одним невідомим. Mathcad. . Корні полиному. Системи рівнянь.	2, 3, 4, 5
			<b><i>Елементи алгоритмічних мов: концепція типів даних, імена, значення, покажчики, змінні, константи, операції, вирази.</i></b>	
			<b><u>Тема №5. Технологія створення програмного забезпечення</u></b>	
13	Л	2	Технологія створення програмного забезпечення. Етапи створення. Програми, необхідні для створення	1, 3
14	ЛЗ	2	Знайомство з середовищем розробки проектів С++. Створення першої програми. Створення найпростішої програми в С++.	1, 4
15	СР	2,5	Директиви.	2, 7
			<b><u>Тема №6. Способи зображення алгоритму. Призначення. Особливості застосування різноманітних способів запису.</u></b>	
16	Л	2	Способи зображення алгоритму. Призначення. Особливості застосування різноманітних способів запису.	
17	ЛЗ	2	Розробка лінійних і розгалужених алгоритмів.	1, 4
18	СР	2,5	Математичний редактор Mathcad. Основні відомості і призначення Mathcad. Основи обчислювань, введення і редагування формул. Створення і форматування графіків.	2, 3, 4, 5
			<b><u>Тема 7. Програмування мовою С++. Базові типи даних. Операції з базовими типами. Структура програми мовою С++.</u></b>	
19	Л	2	Базові типи даних. Операції з базовими типами.	2, 3, 4, 5
20	ЛЗ	2	Розробка лінійних програм. Опрацювання арифметичних операцій	2, 3, 4,
21	СР	2,5	Бібліотека <math.h>	2, 3, 5
			<b><u>Тема 8. Прості оператори (присвоювання, безумовного переходу, виклику функції).</u></b>	



22	Л	2	Особливості використання операторів C++.	3, 4, 5
23	ЛЗ	2	Розробка лінійних програм .	1, 4
24	СР	2,5	Система Mathcad і її застосування для рішення математичних задач. Створення графіків за допомогою системи Mathcad.	2, 3, 4, 5
			<b><i>Тема 9. Оператори Ввод/вивід. Стандартні математичні функції і функції перетворення типів (бібліотека math.h).</i></b>	
25	Л	2	Оператори Ввод/вивід. Стандартні математичні функції і функції перетворення типів (бібліотека math.h).	3, 4, 5
26	ЛЗ	2	Створення програми з застосуванням математичних функцій.	1, 4
27	ЛЗ	2	Застосування операторів ввод/вивід двох типів у програмах	2, 3, 4,
28	СР	2,5	Система Mathcad і її застосування для рішення математичних задач. Створення графіків за допомогою системи Mathcad.	2, 3, 4, 5
			<b><i>Тема 10. Оператори завершення, продовження, умовна операція</i></b>	
29	Л	2	Оператори завершення, продовження, умовна операція	
30	ЛЗ	2	Застосування умовної операція в програмах	
31	ЛЗ	2	Алгоритм перевірки цілих чисел	
32	СР	2,5	Система Mathcad і її застосування для рішення математичних задач. Створення графіків за допомогою системи Mathcad.	
			<b>Змістовий модуль № 3</b> <b><i>Оператори управління і організації циклу мови програмування C++</i></b>	
			<b><i>Тема 11. Структурні оператори (складений, умовний, множинного вибору).</i></b>	
33	Л	2	Структурні оператори. Оператор if	3, 4, 5
34	ЛЗ	2	Створення розгалужених програм	1, 4
35	ЛЗ	2	Застосування різних конструкцій умовного оператора в програмах	2, 3, 4,
36	СР	2,5	Mathcad. Пошук екстремумів функції. Екстремум функції однієї змінної. Символьне рішення рівнянь.	2, 3, 4, 5
			<b><i>Тема 12. Структурний оператор множинного вибору switch</i></b>	
37	Л	2	<b><i>Структурний оператор switch.</i></b>	3, 4, 5
38	ЛЗ	2	Застосування оператора switch. в програмах .	1, 4
39	ЛЗ	2	Створення розгалужених алгоритмів	2, 3, 4,

40	СР	2,5	Застосування графічного редактору MS Visio. Створення діаграм, схем, малюнків, промислових діаграм, креслення	2, 3, 4, 5
			<b><u>Тема 13. Оператори мови C++. Оператори циклу</u></b>	
41	Л	2	Використання операторів циклу з передумовою у програмах C++.	3, 4, 5
42	ЛЗ	2	Розробка циклічних алгоритмів.	1, 4
43	ЛЗ	2	Створення програм з застосування оператора циклу з передумовою.	2, 3, 4, 5
44	СР	2,5	Оптимізація параметрів виробничого середовища, зменшення важкості та напруженості трудового процесу при роботі з ПСОМ	2, 3, 4, 5
			<b><u>Тема 14. Оператори мови C++. Оператори циклу</u></b>	
45	Л	2	Використання операторів циклу з постумовою у програмах C++.	3, 4, 5
46	ЛЗ	2	Створення програм з застосування оператора циклу з постумовою.	1, 4
47	ЛЗ	2	Використання ітераційних циклів	2, 3, 4, 5
48	СР	2,5	Обчислювальні мережі ЕОМ. Локальні і глобальні мережі. Глобальні обчислювальні мережі. Internet сервиси.	2, 3, 4, 5
			<b><u>Тема 15. Оператори мови C++. Оператори циклу</u></b>	
49	Л	2	Використання операторів циклу з параметром у програмах C++.	3, 4, 5
50	ЛЗ	2	Створення програм з застосування оператора циклу з параметром	1, 4
51	ЛЗ	2	Використання ітераційних циклів	2, 3, 4, 5
52	СР	2,5	Обчислювальні мережі ЕОМ. Локальні і глобальні мережі. Глобальні обчислювальні мережі. Internet сервиси.	2, 3, 4, 5
			<b><u>Тема 16. Структуровані типи даних (масиви, масиви рядків, структури, об'єднання, перерахований тип). Перейменування типів. Бібліотека роботи з рядками</u></b>	
53	Л	2	Визначення масиву даних. Одновимірні масиви.	3, 4, 5
54	ЛЗ	2	Розробка алгоритмів для одновимірних масивів даних.	1, 4
55	ЛЗ	2	Розробка програм для одновимірних масивів даних.	2, 3, 4, 5
56	СР	2,5	Бібліотека роботи з рядками	2, 3, 4, 5
57	СР	6	Інші види самостійної роботи	24
Σ		80		

## САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	20
2	Підготовка до практичних(лабораторних, семінарських) занять	20
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	20
4	Виконання індивідуального завдання	0
5	Інші види самостійної роботи	24
	Разом	84

## ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
	1. Апаратне забезпечення ЕОМ	5
	2. Редактор Microsoft Excel	10
	3. Математичний редактор Mathcad	15

## МЕТОДИ НАВЧАННЯ

**Методами навчання** у викладанні навчальної дисципліни «Структури і алгоритми обробки даних» є:

- словесні (бесіда, дискусія, лекція, робота з книгою)
- наочні (ілюстрація практичними прикладами)
- практичні (практичні вправи за допомогою ЕОМ).

Активні методи навчання, які застосовуються: дискусія, мозковий штурм, проблемні методи, метод конкретних практичних педагогічних ситуацій, навчальні, ділові та рольові ігри.

## МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

**Методами контролю** у викладанні навчальної дисципліни «Структури і алгоритми обробки даних» є усний та письмовий контроль під час проведення поточного та семестрового контролю.

Поточний контроль реалізується у формі опитування, тестів, виконання індивідуальних завдань, проведення контрольних робіт.

Контроль складової робочої програми, яка освоюється під час самостійної роботи студента, проводиться:

.з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;

.з лабораторних занять – за допомогою перевірки виконаних завдань.

Семестровий контроль проводиться у формі екзамену відповідно до навчального плану в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною програмою та у терміни, встановлені навчальним планом.

Семестровий контроль також проводиться в усній формі по екзаменаційних білетах або в письмовій формі за контрольними завданнями.

Результати поточного контролю враховуються як допоміжна інформація для виставлення оцінки з даної дисципліни.

Студент вважається допущеним до семестрового екзамену з навчальної дисципліни за умови повного відпрацювання усіх практичних занять, передбачених навчальною програмою з дисципліни.

## РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента

Поточне тестування та самостійна робота																Екзам ен	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2						Змістовий модуль 3							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16		
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	20	100

T1, T2 ... T8 – теми змістових модулів.

Таблиця 2. Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 ... 100	A	відмінно
82 ... 89	B	добре
74 ... 81	C	
64 ... 73	D	
60 ... 63	E	задовільно
35 ... 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 ... 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## **НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

1. Васильченков О.Г., Тверитникова О.Є., Крилова В.А. Основы алгоритмизации и программирования на C++. Учебное пособие. Харьков: НТУ "ХПИ", 2015. 228 с.
2. Тверитникова О.Є., Васильченков О.Г., Крилова В.А. Базові алгоритми та основи програмування. Теорія і практика. Навчальний посібник. Харків: НТУ «ХПІ». 2020. 264 с.
2. Тверитникова О.Є., Крилова В.А., Васильченков О.Г. Методичні вказівки з інформатики «Арифметичні та логічні основи вимірjuвальної техніки». Харків: НТУ «ХПІ», 2013. 52 с.
3. Тверитникова О.Є., Крылова В. А., Методические указания по информатике «Основы программирования на C++». Часть 1. Х.: НТУ «ХПІ», 2013. 52 с.
4. Тверитникова О.Є., Крылова В. А., Опрышкина М.И Методические указания по информатике «Основы программирования на C++». Часть 2. Х.: НТУ «ХПІ», 2014. 68 с.
5. Тверитникова О.Є., Крылова В. А. Методические указания по информатике «Основы программирования на C++». Часть 3. Двухмерные массивы. НТУ «ХПІ», 2017. 52 с.
6. Тверитникова О.Є., Крилова В.А. Методичні вказівки з дисципліни «Основы інформаційних технологій», «Структури і алгоритми обробки даних». Сортування мовою програмування C++. Харків: НТУ «ХПІ», 2020. 28 с. <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/51029>.
7. Тверитникова О.Є., Крилова В.А. Методичні вказівки з дисципліни «Основы інформаційних технологій», «Структури і алгоритми обробки даних». Використання функцій. Харків: НТУ «ХПІ», 2020. 32 с. <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/51026>.
8. Тверитникова О.Є., Євсеєнко О.М., Крилова В.А. Методичні вказівки з дисципліни «Основы інформаційних технологій», «Структури і алгоритми обробки даних». Основи програмування мовою C++. Створення найпростіших програм. Харків: НТУ «ХПІ», 2021. 52 с. <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/52297>
9. Тверитникова О.Є., Євсеєнко О.М., Крилова В.А. Методичні вказівки з дисципліни «Основы інформаційних технологій», «Структури і алгоритми обробки даних». «Основы програмування мовою C++. Програмування циклів (оператори while, do-while, for)». Харків: НТУ «ХПІ», 2021. 48 с. <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/52295>.

## **РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### Базова література

1. Галкін О.В., Верес М.М. Мова програмування C++: конспект лекцій. Київ: ДП Вид. дім «Персонал», 2017. 260 с.
2. Івашко В.В. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Основы програмування». Чернівці : Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича 2021. 177 с
3. Ткачук В.М. Програмування на C++. Лабораторний практикум

Івано-Франківськ: Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2011. 160 с.

4. Татарчук Д. Д., Діденко Ю. В. Програмування мовами С та С++: навч. посіб. Київ: 2012. 112 с.

5. Жуковський С.С., Вакалюк Т.А. Програмування мовою С++. Структурне програмування (лабораторний практикум). Навч. посіб. для студ. фізико-математичного факультету. Житомир: Вид-во ЖДУ, 2011. 92 с.

6. Вступ до програмування мовою С++. Організація обчислень: навч. посіб. / Ю.А. Белов, Т.О. Карнаух, Ю.В. Коваль, А.Б. Ставровський. К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2012. 175 с.

7. Віник В.Ю. Алгоритмічні мови та основи програмування: мова С. навчальний посібник. Житомир: ЖДТУ, 2007. 328 с.

8. Програмування мовами С та С++ в середовищі Windows. Навчальний посібник. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця", 2003. 128 с.

#### Допоміжна література

1. Тарарака В.Д. Прикладна теорія цифрових автоматів: навчальний посібник. Житомир: ЖДТУ, 2019. 183с.

2. Ярکا У. Б., Білушак Т. М.. Інформатика та комп'ютерна техніка : навчальний посібник (у 2-х частинах). Львів, 2015. 199 с.

3. Ю.В., Татарчук Д.Д., Казміренко В.А. Обчислювальна математика: Навч. посіб.. К.: ІВЦ „Видавництво ”Політехніка”, 2003. 120 с. :

### ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

(перелік інформаційних ресурсів)

1. <http://library.kpi.kharkov.ua/>

2. <http://web.kpi.kharkov.ua/>

<http://bezproblem.ucoz.ru/load/57-1-0-883>

<http://me.kpi.ua/downloads/Model%20C++.pdf>

<http://cppstudio.com/uk/>

[http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/10725/1/posibnik\\_VC%2B%2](http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/10725/1/posibnik_VC%2B%2)

[B\\_FM\\_2018.pdf](#).

Кривцова О.П. Інформатика. Основи програмування у середовищі Microsoft Visual C++Express [Електронний ресурс] : навч. посіб. Полтава: ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2018. 161 с.