



Програмування та алгоритмічні мови. Частина 1.

Алгоритмізація та основи програмування

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	124 «Системний аналіз»
Освітня програма	«Системний аналіз і управління»
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	I курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	5 кредитів ECTS, 150 годин (лекції – 54 год., лаб. роб. – 36 год., СРС – 60 год.)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен/МКР
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: старший викладач, Назарчук Ірина Василівна, inazarc@ukr.net , Комп'ютерний практикум: ст. викладач, Назарчук Ірина Василівна, inazarc@ukr.net , доцент Просянкіна-Жарова Тетяна Іванівна, t.pruman@gmail.com , ст. викладач Савченко Ілля Олександрович, savil.ua@gmail.com , ст. викладач Селін Юрій Миколайович, seliny@gmail.com
Розміщення курсу	GoogleClassroom

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Навчальна дисципліна «Програмування та алгоритмічні мови» входить до циклу професійної підготовки обов'язкових освітніх компонентів освітньої програми. Освітній компонент «Програмування та алгоритмічні мови Частина 1. Алгоритмізація та основи програмування» є першим із трьох освітніх компонентів курсу.

Предмет навчальної дисципліни – теорія і практика застосування основних структур даних, базових алгоритмів структурного програмування, основних конструкцій мов програмування на прикладах C++.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів наступних загальних компетентностей:

- Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях (ЗК 01);
- Здатність планувати і управляти часом (ЗК 02);
- Здатність спілкуватися державною мовою усно і письмово (ЗК 05);
- Здатність до адаптації та дії в новій ситуації (ЗК 09);
- Здатність реалізовувати свої права та 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, дотримуватися академічної доброчесності (ЗК 15).

За результатами вивчення дисципліни студент має бути здатним вирішувати професійні завдання та володіти **фаховими компетентностями**:

- Здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів та аналізу даних (ФК 02);
- Здатність до комп'ютерної реалізації математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації, обробки інформації, інтелектуального аналізу даних (ФК 06);
- Здатність використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем, а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, застосування баз даних і знань (ФК 07).

Згідно з вимогами освітньої програми навчальної дисципліни після засвоєння освітнього компоненту студенти мають продемонструвати наступні **програмні результати навчання**:

- Володіти сучасними методами розробки програм і програмних комплексів та прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів процедур і операцій (ПРН 08);
- Вміти створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач системного аналізу та систем підтримки прийняття рішень (ПРН 09).

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Міждисциплінарні зв'язки: забезпечується базовими знаннями з інформатики, отриманими в рамках середньої освіти, забезпечує дисципліни «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Організація баз даних та знань», а також усі спеціальні курси, що потребують комп'ютерного моделювання.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1 Загальна характеристика програмного забезпечення.

Тема 1.1. Обчислювальна система

Тема 1.2. Форми збереження інформації у комп'ютері

Розділ 2 Базові елементи та конструкції мови.

Тема 2.1. Елементи мови програмування (C/C++)

Тема 2.2. Структура, оформлення, етапи виконання C++- програми

Тема 2.3. Організація уведення-виведення.

Тема 2.4. Використання керуючих конструкцій мови.

Розділ 3 Вказівники.

Тема 3.1. Оголошення вказівників. Звертання до даних через вказівники.

Тема 3.2. Адресна арифметика.

Розділ 4 Структурований тип масив.

Тема 4.1. Одновимірні масиви.

Тема 4.2. Багатовимірні масиви. Варіанти доступу до елементів масиву.

Розділ 5 Символьні рядки.

Тема 5.1. Оголошення, ініціалізація та уведення-виведення символьних рядків.

Тема 5.2. Бібліотечні функції для роботи з символами та символьними рядками.

Тема 5.3. Масиви символьних рядків та масиви вказівників.

Розділ 6 Функції та механізм передачі параметрів.

Тема 6.1. Глобальні та локальні змінні.

Тема 6.2. Масиви та рядки як параметри функцій.

Тема 6.3. Класи пам'яті.

Тема 6.4. Вказівники на функції.

Розділ 7 Структури та об'єднання. Бітові поля.

Тема 7.1. Структури.

Тема 7.2. Об'єднання. Бітові поля.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова

1. Програмування та алгоритмічні мови 1. Алгоритмізація та основи програмування: Конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 124 «Системний аналіз», освітньо-професійні програми «Системний аналіз та управління», «Системний аналіз фінансового ринку» / Уклад.: І. В. Назарчук. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 142 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/31849>
2. Програмування та алгоритмічні мови. Частина 1. Алгоритмізація та основи програмування [Електронний ресурс] : лаб. практикум : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освіт. програмою «Системний аналіз і управління» спец. 124 Системний аналіз / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: І. В. Назарчук. – Електрон. текст. дані (1 файл). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 102 с. URI: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/65105>
3. Трофименко О.Г., Прокоп Ю.В., Швайко І.Г., Буката Л.М., Косирева Л.А., Леонов Ю. Г., Ясинський В. В.. С++. Основи програмування. Теорія та практика: підручник. – Одеса, «Фенікс», 2010, 544 с. URL: <http://dspace.onua.edu.ua/handle/11300/23501>

Допоміжна

4. Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie. C Programming Language. 2nd edition/ Pearson; 2nd edition. – 272p. URL: <https://kremlin.cc/k&r.pdf>
5. Войтенко В. В., Морозов А. В. С та С++. Теорія та практика. Житомир: Видавництво ЖДТУ, 2004. 324с. Бібліотека.
6. Шпак З. Я. Програмування мовою С. Навч. посібн. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. 436с. Бібліотека.

Інформаційні ресурси

7. Електронний кампус НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського» [сайт] / Єдине інформаційне середовище НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського», 2011-2020. URL: <http://campus.kpi.ua>
8. Microsoft [Електронний ресурс]/Microsoft: [сайт]/ Microsoft C++, C, and Assembler documentation. URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/cpp/?view=vs-2019>
9. Coursera. Дистанційний онлайн курс Programming Fundamentals. URL: <https://www.coursera.org/learn/programming-fundamentals>
10. Coursera. Дистанційний онлайн курс Writing, Running, and Fixing Code in C. URL: <https://www.coursera.org/learn/writing-running-fixing-code>
11. Coursera. Дистанційний онлайн курс Pointers, Arrays and Recursion. URL: <https://www.coursera.org/learn/pointers-arrays-recursion>
12. aCode. Встановлення IDE. URL: <https://acode.com.ua/urok-4-vstanovlennya-ide-integrovanogo-seredovyshha-rozrobky/>
13. Ларін О.О., Шаповалова М.І. Структурне програмування. Харків: НТУ «ХПІ», 48с. – 2020 URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/49164>
14. Microsoft [Електронний ресурс]/Microsoft: [сайт]/ Welcome to the Windows Console documentation. URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/console/>
15. ДСТУ 3008-2015. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. [Чинний від 2015-22-07]. Вид. офіц. Київ: 2016, 31с.
16. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-01-07] Вид. офіц. Київ, 2016, 20с. (Інформація та документація).

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Розділ 1. Тема 1.1.Обчислювальна система. 1.1. Принципи роботи комп'ютера за фон Нейманом. 1.2.Пам'ять комп'ютера 1.3.Системи команд. 1.4. Характеристика програмного забезпечення. Завдання на СРС: Схема роботи процесора для триадресної моделі ЕОМ [1]

2	Тема 1.2. Форми збереження інформації у комп'ютері 2.1. Системи числення. 2.2. Розгорнута і згорнута форми запису числа. 2.3. Переведення із однієї системи числення в іншу. 2.4. Зв'язок між системами числення з основою 2^k .
3	Тема 1.2. Форми збереження інформації у комп'ютері. 2.5. Арифметика у різних системах числення. 2.6. Представлення чисел з фіксованою крапкою у пам'яті комп'ютера. 2.7. Представлення чисел з плаваючою крапкою у пам'яті комп'ютера.
4	Розділ 2. Тема 2.1. Елементи мови. 1.1 Склад алгоритмічної мови. 1.2. Алфавіт мови. 1.3. Лексеми. 1.4. Вирази, операнди, змінні і константи. Завдання на СРС: Переліки [1,2,3,6]
5	Тема 2.2. Структура, оформлення, етапи виконання програми. 2.1. Структура програми. 2.2. Оформлення основних складових програми – функцій. 2.3. Етапи виконання програми. Завдання на СРС: Налаштування середовища розробки IDE[12]
6	Тема 2.3. Організація уведення-виведення. 3.1. Специфікатори рядка формату. 3.2. Форматне введення і виведення даних. 3.3. Організація введення-виведення з використанням об'єктів <i>cin/cout</i> .
7	Тема 2.4. Використання керуючих конструкцій мови. 4.1. Оператори-вирази. 4.2. Проста лінійна програма. 4.3. Стандартні математичні функції. 4.4. Деякі обчислювальні алгоритми. 4.5. Директиви препроцесора. Завдання на СРС: Макроси з параметрами[1,2,3,5]
8	Тема 2.4. Реалізація розгалужень. 4.6. Умовний оператор <i>if</i> . 4.7. Оператор вибору <i>switch</i> .
9	Тема 4. Оператори циклу. 4.8. Цикл з передумовою <i>while</i> . 4.9. Цикл з постумовою <i>do while</i> .
10	Тема 2.4. Оператори циклу. 4.10. Цикл <i>for</i> . 4.11. Порядок виконання оператору <i>for</i> . 4.12. Порівняльна характеристика операторів циклу в С
11	Тема 2.4. Оператори керування обчислювальним процесом. 4.13. Оператор <i>goto</i> . 4.14. Оператор <i>break</i> . 4.15. Оператор <i>continue</i> . 4.16. Оператор <i>return</i> .
12	Розділ 3. Тема 3.1. Оголошення вказівників. 1.1. Синтаксис оголошення. 1.2. Визначення адреси змінної. 1.3. Звертання до даних через вказівники.
13	Тема 3.2. Адресна арифметика. 2.1. Присвоєння та порівняння вказівників. 2.2. Застосування операцій інкремент та декремент до вказівників. 2.3. Оператори віднімання вказівників, віднімання та додавання цілого. 2.4. Типізація вказівників.
14	Розділ 4 Тема 4.1. Структурований тип масив. 1.1. Основні характеристики масиву. 1.2. Одновимірні масиви. 1.3. Оголошення та ініціалізація.
15	Тема 4.1. Алгоритми роботи з одновимірними масивами 1.4. Звертання до елементів масиву через індекси та через вказівники. 1.5. Сортування елементів масиву
16	Тема 4.2. Двовимірні масиви. 2.1. Розташування в пам'яті та ініціалізація. 2.2. Організації доступу до елементів масиву за допомогою індексів. 2.3. Організації доступу до елементів масиву за допомогою вказівників
17	Розділ 5. Тема 5.1. Оголошення, ініціалізація та уведення-виведення символьних рядків. 1.1. Варіанти оголошення та ініціалізації рядків. 1.2. Варіанти організації уведення-виведення символів та рядків 1.3. Використання типу <i>string</i> для роботи з рядками.
18	Тема 5.1. Робота з рядками як з масивами символів. 1.5. Робота з рядками з використанням індексів. 1.6. Робота з рядками з використанням вказівників
19	Тема 5.2. Бібліотечні функції для роботи з символами та символьними рядками. 2.1. Функції класифікації і перетворення символів. 2.2. Функції операцій над рядками. 2.3. Функції перетворень рядків символів у числа та зворотних перетворень.
20	Тема 5.3. Масиви символьних рядків та масиви вказівників 3.1. Масиви рядків. 3.2. Масиви вказівників на рядки. 3.3. Збереження рядків у динамічній пам'яті. Завдання на СРС: Масиви вказівників на функцію[2,6]
21	Розділ 6. Тема 6.1. Функції. 1.1. Структура функції. 1.2. Оголошення і виклик функції. 1.3. Механізм передачі параметрів. 1.4. Глобальні та локальні змінні. 1.5. <i>inline</i> -функції. 1.6. Рекурсивні функції.
22	Тема 6.2. Масиви та символьні рядки як параметри функції. 2.1. Одновимірні

	масиви як параметри функції. 2.2. Рядки як параметри функції. 2.3. Двовимірні масиви як параметри функції. 2.4. Функції з невизначеною кількістю параметрів
23	Тема 6.3. Класи пам'яті.3.1.Час життя, область дії та область визначення. 3.2.Автоматичні змінні. 3.3. Клас пам'яті <i>extern</i> . 3.4.Клас пам'яті <i>static</i> . 3.5.Клас пам'яті <i>register</i> .
24	Тема 6.4. Вказівники на функції. 4.1. Оголошення вказівника на функцію. 4.2. Звертання через вказівник на функцію.4.3. Вказівник на функцію як параметр функції.4.4. Деякі приклади з використанням вказівників на функцію. Завдання на СРС: Функції, що повертають вказівник на функцію[1,2,3,5]
25	Розділ 7. Тема 7.1. Структури. 1.1. Оголошення та ініціалізація. 1.2. Розмір структури. 1.3. Звертання до елементів структури. 1.4. Структури як поля структури. 1.5. Масиви як поля структур і масиви структур.
26	Тема 7.1. Структури. 1.6. Перейменування типів. 1.7. Вказівники на структури і вказівники як поля структури. 1.8. Деякі алгоритми роботи зі структурами
27	Тема 7.2. Об'єднання Бітові поля.2.1. Оголошення та ініціалізація. 2.2. Розмір об'єднання. 2.3. Звертання до елементів об'єднання. 2.4. Об'єднання як поле структури і навпаки. 2.5. Бітові поля як поля структур. 2.6. Бітові поля як поля об'єднань.

Методичні рекомендації щодо вивчення матеріалу перелічених тем надані у конспекті лекцій [1].

Метою проведення циклу лабораторних робіт (робіт комп'ютерного практикуму) – є закріплення отриманих теоретичних відомостей; формування практичного досвіду реалізації розроблених структурних алгоритмів мовою С++ з використанням стандартного середовища програмування; вміння коректно інтерпретувати одержані результати і правильно оформити супровідну документацію відповідно до вимог чинного законодавства України зі стандартизації у вигляді звіту.

Методичні рекомендації і варіанти завдань надані у лабораторному практикуму [2]. Основні завдання цього циклу робіт:

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість годин
1	Проста обчислювальна програма	4
2	Реалізація розгалужень	4
3	Використання операторів циклу	4
4	Робота з масивами	6
5	Сортування масивів	6
6	Робота з символьною інформацією	6
7	Створення та використання функцій	6

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів передбачає виконання лабораторних робіт, оформлення звітів до кожного з них відповідно до вимог чинного законодавства України зі стандартизації, підготовка до захистів, підготовка і виконання тесту з систем числення та двох частин модульної контрольної роботи, а також самостійне опрацювання тем, що не були розглянуті або були недостатньо повно розглянуті у лекційному курсі.

Перелік тем, винесених на самостійне опрацювання у першому семестрі:

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Підготовка до виконання лабораторних робіт	7
2	Оформлення звітів про виконання лабораторних робіт відповідно до вимог чинного законодавства України зі стандартизації[2, 15]	28
3	Підготовка і виконання тематичних контрольних робіт [1,2]	4
4	Підготовка і виконання модульної контрольної роботи [1,2]	2

5	Виконання тестових завдань із захисту лабораторних робіт	7
6	Ознайомлення з роботою процесора для триадресної моделі EOM [1]	2
7	Налаштування середовища розробки IDE[12]	2
8	Директиви препроцесора. Макроси з параметрами [1,2,3,5]	2
9	Переліки [1,2,3,6]	2
10	Масиви вказівників на функцію [2, 6]	2
11	Функції, що повертають вказівник на функцію[1, 2, 3, 5]	2

Серед робіт, винесених на самостійне опрацювання, може бути рекомендоване проходження одного з дистанційних курсів. Для першого семестру – курси, визначені у переліку інформаційних ресурсів під номерами 9, 10 та 11.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

- **Правила відвідування занять:** відвідування лекцій та робіт комп'ютерного практикуму є обов'язковим. У разі відсутності студент зобов'язаний самостійно засвоїти матеріал, що викладався на пропущених заняттях, практикуми мають бути відпрацьовані;
- **правила поведінки на заняттях:** активність на лекціях та практикумах заохочується додатковими балами до рейтингу;
- **правила захисту робіт комп'ютерного практикуму :** виконання роботи комп'ютерного практикуму (РКП) залежно від складності може бути оцінено максимально в 10 балів, градації балів вираховують відповідно до РСО:

- «відмінно», абсолютно коректне та вчасне виконання індивідуального завдання з підготовки до РКП з виконанням вимог щодо інтерфейсу та представлення результатів, правильне та вчасне оформлення протоколу, виконання індивідуального аудиторного завдання за одне аудиторне заняття, демонстрація вільного володіння теоретичним матеріалом при показі готового результату та при експрес-тестуванні – 9-10 балів;

- «дуже добре», «добре», коректне та вчасне виконання індивідуального завдання з підготовки до РКП з можливими незначними зауваженнями, які були виправлені безпосередньо на занятті, майже правильне та вчасне оформлення протоколу, виконання індивідуального аудиторного завдання за одне аудиторне заняття, демонстрація володіння матеріалом при показі готового результату на рівні 75-90% – 7-8 балів;

- «задовільно», «достатньо», виконання індивідуального завдання з підготовки до РКП або аудиторного індивідуального завдання з істотними неточностями, неправильне оформлення протоколу, відповідь на половину теоретичних питань з теми даної роботи під час її демонстрації та тестування – 5-6 балів;

Кращим студентам може додаватися 1 заохочувальний бал за розв'язування задачі підвищеної складності під час захисту РКП.

- **правила призначення заохочувальних та штрафних балів:**

- участь у модернізації робіт з комп'ютерного практикуму;
 - доповіді на наукових студентських семінарах, конференціях, якщо робота мала відношення до програмування;
 - участь у міжфакультетській олімпіаді з програмування, Всеукраїнських та міжнародних студентських олімпіадах з програмування любого рівня.

За їх виконання студент може отримати додатково до рейтингу максимально 10 балів.

- **політика дедлайнів та перескладань:**

- політика щодо дедлайнів визначена наказами по інституту;
 - допустиме одне перескладання кожного контрольного заходу, якщо студент пропустив його з поважної причини (для визначення поважної причини документальне підтвердження не потрібне).

- **політика щодо академічної доброчесності:** однакові розв'язки у двох або більше студентів, несанкціоноване використання сторонніх джерел під час контрольних заходів – результати даного заходу будуть анульовані без можливості перескладання.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль:

- експрес-опитування під час захисту роботи КП – до 5 балів (із 10 за КП); (сумарно $7 \cdot 5 = 35$)
- опитування за темою заняття – може проходити у вигляді виконання тесту або написання контрольної роботи – додає до 5 балів до неї; (сумарно $7 \cdot 5 = 35$)
- тестування з теми «Системи числення» - до 10 балів;
- дві тематичні контрольні роботи (КР1 та КР2), кожна максимально може бути оцінена в 10 балів (сумарно $2 \cdot 10 = 20$) так:
 - «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 9-10 балів;
 - «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними зауваженнями – 7-8 балів;
 - «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 5-6 балів;
 - «незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на 3 бали) – 0 балів;
- отриманий поточний рейтинг за семестр (до 100 балів максимально) повинен складати 70% від сумарного семестрового, тому отримані бали множимо на коефіцієнт 0,7.

Календарний контроль: проводиться двічі за семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: екзамен, максимальна оцінка складає 30 балів (0,3 від сумарного семестрового рейтингу), система оцінювання для кожного з екзаменаційних завдань відповідає системі оцінювання КР.

Умови допуску до семестрового контролю: зарахування усіх робіт КП, поточний рейтинг більше 45 балів.

Таблиця відповідності 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)

- **перелік питань, які виносяться на семестровий контроль:**
 - Загальна характеристика програмного забезпечення ЕОМ.
 - Системи числення. Алгоритми переведення. Дії у різних системах числення. Представлення інформації у комп'ютері.
 - Алфавіт мови. Лексеми. Правила утворення ідентифікаторів.
 - Базові типи даних, модифікатори типів. Типи константних літералів.
 - Що таке «операція» та «операнд»? Типи операцій в C++. Унарні операції. Бінарні операції. Тернарна операція.
 - Структура програми.
 - Варіанти введення-виведення інформації в C++ з використанням операторів і з використанням функцій. Синтаксис стандартних функцій. Специфікатор типів.
 - Синтаксис та семантика умовних операторів.
 - Цикли. Структура циклів while та do..while, синтаксис, семантика, особливості використання.

- Структура циклу `for`. Порядок виконання та особливості використання оператора `for`. Порівняльна характеристика циклів.
- Як працюють і де використовують оператори керування обчислювальним процесом `break`, `continue`, `return` і `goto`.
- Масиви. Одновимірні масиви. Оголошення і способи ініціалізації. Індексний доступ.
- Багатовимірні масиви. Оголошення і способи ініціалізації. Принципи їх організації та розташування в пам'яті. Доступ до елементів за допомогою індексних виразів.
- Вказівники. Синтаксис оголошення. Операції над вказівниками. Використання вказівників при роботі з одновимірними масивами.
- Використання вказівників при роботі з двовимірними масивами.
- Символьний рядок. Особливості представлення і обробки рядків з використанням типу `string`.
- Особливості представлення і обробки рядків в стилі `C` з використанням індексів, вказівників, спеціальних функцій.
- Оголошення масивів символьних рядків і робота з ними.
- Функції: визначення, оголошення, опис, виклик. Формальні та фактичні параметри. Механізм передачі параметрів у функцію. Глобальні та локальні оголошення.
- Параметри функції – структуровані типи.
- Вказівник на функцію. Параметр функції – вказівник на функцію.
- Визначення, призначення, оголошення та ініціалізація структур. Операції, визначені для структур. Масиви структур.
- Визначення, призначення, оголошення та ініціалізація об'єднань. Визначення розміру. Розташування полів.
- Бітові поля. Синтаксис оголошення. Використання.
- [можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою](#): можуть бути зараховані частково, відповідно до тематики

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено ст. викладач кафедри ММСА Назарчук Ірина Василівна

Ухвалено кафедрою ММСА (протокол № 13 від 05.06.2024р.)

Погоджено Методичною комісією НН ІПСА (протокол № 10 від 24.06.2024р.)