

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР
(освітній ступінь)

Кафедра інформаційних технологій



Голова НМР факультету автоматизації і
інформаційних технологій
Олександр ТЕРЕНТЬЄВ/
_____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ
ОК 5 «ПРОГРАМУВАННЯ ТА АЛГОРИТМІЧНІ МОВИ»
(шифр та назва освітньої компоненти)

Шифр	назва спеціальності, освітньої програми
122	Комп'ютерні науки, «Інформаційні управляючі системи і технології»

Мова викладання: українська

Розробник:

Олександр ПОПЛАВСЬКИЙ, кандидат технічних наук, доцент

(ім'я та прізвище, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій,
протокол № 13 від «25» червня 2024 року

Завідувачка кафедри ІТ _____

(підпис)

Тетяна ГОНЧАРЕНКО

Схвалено гарантом освітньої програми **«Інформаційні управляючі системи і технології»**

Гарант ОП _____

(підпис)



Олександр ПОПЛАВСЬКИЙ

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності

122 «Комп'ютерні науки».

Протокол № 3 від «28» червня 2024 року.

ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ НА 2024-2025 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

Шифр	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма здобуття ВО: денна										Кількість кредитів	Форма контролю	Семестр	Погодження заступником декана факультету
		Кількість годин				Кількість індивідуальних робіт				Семестр					
		Аудиторних			Самостійна робота	КП	КР	РГР	Конт. роб.						
		Всього	Работ	у тому числі											
Лекції	Лабораторні				Практичні										
122	Комп'ютерні науки Інформаційні управляючі системи і технології	120	54	24	30	66	1	Екз	1	Семестр					
122	Комп'ютерні науки Інформаційні управляючі системи і технології	120	56	26	30	64	1	Екз	2						

Анотація. Мета та завдання освітньої компоненти

Пререквізити: математика загальної середньої освіти

Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни: Курс: Програмування та алгоритмічні мови | Головна
<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=1272>

Навчальна дисципліна "Програмування і алгоритмічні мови" має на *мети* забезпечити студентів базовими знаннями та навичками в області алгоритмізації та програмування, необхідними для розробки ефективних комп'ютерних програм. Ця дисципліна спрямована на формування системного підходу до розв'язання задач, розвиток логічного мислення та освоєння основних принципів програмування.

Завдання навчальної дисципліни "Програмування і алгоритмічні мови" полягає у формуванні базових знань та навичок, необхідних для розробки ефективних комп'ютерних програм. Студенти повинні ознайомитися з поняттям алгоритму, його властивостями, базовими структурами даних та алгоритмами. Важливим аспектом є розвиток навичок розв'язання задач через аналіз та оптимізацію алгоритмів, а також виконання практичних завдань.

Крім того, студенти мають засвоїти основні методи та прийоми програмування, зокрема, ознайомитися з елементами синтаксису та семантики мови програмування C++. Навчальна дисципліна також передбачає ознайомлення з середовищами розробки (IDE), використання засобів для налагодження та тестування програм, а також формування навичок роботи з інструментами розробки програмного забезпечення.

Розвиток логічного та критичного мислення є ще одним важливим завданням. Студенти навчатимуться методам декомпозиції задач, що дозволяє розв'язувати комплексні задачі шляхом розбиття їх на підзадачі. В процесі навчання особлива увага приділяється формуванню вміння працювати в команді, ознайомленню з принципами роботи в командах розробників та виконанню командних проектів.

Також важливим завданням є засвоєння основ алгоритмічного мислення. Студенти використовуватимуть код та блок-схеми для проектування алгоритмів, а також вивчатимуть основи структурного, об'єктно-орієнтованого та функціонального підходів до програмування. Це допоможе їм отримати необхідні знання та навички для подальшого вивчення програмування та розробки програмного забезпечення.

Вивчення дисципліни «Програмування і алгоритмічні мови» сприяє формуванню у здобувачів наступних компетентностей.

Компетентності здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	ЗМІСТ КОМПЕТЕНТНОСТІ
Інтегральна компетентність	
ІК	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності	
ЗК 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК 3	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК 6	Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
ЗК 7	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК 8	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
ЗК 9	Здатність працювати в команді.
ЗК 12	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	
СК 1	Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.
СК 3	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.
СК 5	Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.
СК 6	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.
СК 8	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.
СК 9	Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.
СК 10	Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем,

	продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника.
СК 11	Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.

Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ
ПР 1	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
ПР 5	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.
ПР 6	Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.
ПР 10	Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.
ПР 11	Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).
ПР 12	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 Data Mining, Text Mining, Web Mining.
ПР 16	Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.

ЗМІСТ КУРСУ

Змістовий модуль 1. Основи програмування та алгоритмізації

Лекція 1. Комп'ютер як основний інструмент програмування. Будова пам'яті комп'ютера. Програмне забезпечення.

Лекція 2. Мови програмування. С. С ++.

Лекція 3. Поняття алгоритму та правила його складання. Блок-схеми алгоритмів. Застосування циклів з лічильником

Лекція 4. Структура програми на мові С, С ++. Елементи мов програмування С, С ++. Оператори та операнди.

Лекція 5. Структура мови С ++. Змінні, оператори, модулі.

Змістовий модуль 2: Основи роботи з мовою С ++

Лекція 6. Операції мов програмування С, С ++. Арифметичні операції.

Лекція 7. Операції порівняння та логічні операції. Порозрядні (побітові) операції. Унарні операції.

Лекція 8. Функції вводу-виводу С, С ++. Бібліотека `conio.h`. С ++ введення виведення потоками.

Лекція 9. Циклічні процеси. Цикл `while`. Цикл `do`. Цикл `for`.

Лекція 10. Масиви. Застосування масивів. Сортування. Вказівники та масиви.

Лекція 11. Функції користувача. Підпрограми. Види підпрограм. Функції на мові С/С ++. Формальні і фактичні параметри. Масиви як параметри функцій. Класи пам'яті.

Змістовий модуль 3: Робота з графікою, текстами, структурами та файлами

Лекція 12. Підключення графічного режиму. Прості фігури. Малювання із застосуванням класів.

Лекція 13. Графіка VS С ++. Малювання у консольному вікні. Функції малювання. Малювання геометричних фігур.

Лекція 14. Тип даних «текстовий рядок». Дії з рядками.

Лекція 15. Визначення та види рекурсії. Датчик псевдовипадкових чисел. Багатофайлові програми. Стандартні функції різного призначення.

Лекція 16. Структури. Використання структур. Оголошення і визначення структур. Доступ до членів структур. Ініціалізація структур. Масиви структур.

Лекція 17. Робота з файлами. Робота з текстовими файлами за допомогою файлових потоків. Створення потоків. Перевірка помилок виконання файлових операцій. Символьне введення / виведення.

Лекція 18. Створення проектів. Початок роботи над проектом. Компоненти. Події. Функція обробки події.

Теми лабораторних занять

№	Назва теми	К-сть годин	К-сть балів
Змістовий модуль 1.			
1.	Робота з IDE Microsoft Visual Studio.	6	3
2.	Програма, що розгалужується	4	3
3.	Циклічні структури	6	4
Змістовий модуль 2.			
4.	Одновимірні масиви	4	7
5.	Функції. Варіативні функції.	4	6
6.	Багатовимірні масиви	6	7
	Разом за 1 семестр	30	30
Змістовий модуль 3.			
7.	Структуровані типи даних	8	5
8.	Показчики	6	5
9.	Форматоване введення/виведення даних	10	5
10.	Робота з рядками типу char*.	6	5
	Разом за 2 семестр	30	20

Розподіл годин самостійної роботи здобувачів

№	Назва теми	К-сть годин
Змістовний модуль 1.		
1	Ознайомлення з налаштуваннями IDE для роботи з проектами. Вивчення стандартних налаштувань компіляції та налагодження.	4
2	Вивчення умовних операторів (if-else, switch). Побудова блок-схем для програм із розгалуженнями.	4
3	Опрацювання роботи циклів for, while, do-while. Приклади застосування вкладених циклів.	4
Змістовний модуль 2.		
4	Сортування масивів різними алгоритмами (бульбашкове, вибір, вставки). Робота з пошуком мінімуму/максимуму в масивах.	4
5	Типи параметрів функцій (формальні, фактичні).	4

	Використання функцій із передачею масивів.	
6	Реалізація програм для обробки матриць (додавання, множення). Використання вкладених циклів для роботи з багатовимірними масивами.	4
	Виконання РГР	12
	Підготовка до екзамену	30
	Разом за 1 семестр	66
	Змістовний модуль 3	
7	Різновиди структурованих типів даних у C++. Практичне використання структур і масивів структур.	3
8	Робота з динамічною пам'яттю та покажчиками. Використання покажчиків для роботи з масивами та функціями.	4
9	Використання функцій для роботи з рядками (додавання, порівняння, копіювання). Особливості роботи з рядками у C++ в порівнянні з бібліотекою std::string.	4
10	Основи роботи з текстовими файлами за допомогою файлових потоків. Методи перевірки помилок при роботі з файлами.	3
11	Основи роботи з графікою у VS C++. Реалізація простих графічних програм із малюванням геометричних фігур.	4
12	Підготовка базових компонентів і подій для роботи з проєктами. Реалізація функцій обробки подій.	4
	Виконання РГР	12
	Підготовка до екзамену	30
	Разом за 2 семестр	64
	Всього	130

Індивідуальні завдання: Розрахунково-графічна робота

Виконання РГР згідно індивідуального варіанту для закріплення теоретичних знань і практичних навичок з ПтАМ у 1 та 2 семестрах.

Для забезпечення об'єктивності та прозорості оцінювання РГР включає 40 балів за перший семестр та 50 балів за другий семестр у загальній підсумковій оцінці з можливістю отримання додаткових 10 балів за особливі досягнення такі як участь Здобувача у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту освітньої компоненти, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях. Оцінювання здійснюється за чітко визначеними критеріями, що дозволяють врахувати всі аспекти виконаної роботи, від коректності вирішення завдання до якості коду та документації.

РГР підлягає захисту здобувачем на заняттях, які призначаються додатково. Під час захисту Здобувач повинен продемонструвати роботу розробленого програмного забезпечення.

РГР повинна вмещувати пояснювальну записку, яка повинна мати обсяг від 18 до 24 сторінок А4 тексту (кегель Times New Roman, шрифт 14, інтервал 1,5), включно з планом, структурою основної частини тексту відповідно до плану, висновками та списком літератури, складеним відповідно до ДСТУ 8302:2015.

В основній частині повинно бути проведено дослідження предметної області згідно варіанту, сформовано вимоги до програмного забезпечення, розроблена його архітектура, проаналізована його структура та проведена специфікація програмних модулів, наведено принтскріни готового програмного забезпечення та його код (у додатку).

Література, що рекомендується для виконання РГР, наведена у цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона розміщена на освітньому сайті КНУБА, на сторінці кафедри.

Також як частину виконання РГР за рішенням викладача може бути зарахована участь Здобувача у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту дисципліни, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Розподіл балів для РГР (1 семестр)

Аналіз та проектування	Розробка програми	Оформлення та захист роботи	Сума
~20	~10	~10	40

Розподіл балів для РГР (2 семестр)

Аналіз та проектування	Розробка програми	Оформлення та захист роботи	Сума
~10	~20	~20	50

Варіанти РГР

1. Розробка програми для обліку посібників з навчальних дисциплін.
2. Розробка програми калькуляції вартості страв на основі даних про кулінарні рецепти.
3. Розробка програми продажу квитків на поточні авіарейси.
4. Розробка програми роботи з відомостями про маршрути громадського транспорту.
5. Розробка програма – утилізатора файлів.
6. Розробка програми для підтримки процесу курсового проектування.
7. Розробка програми ведення ділового щоденника.
8. Розробка програми ведення обліку земельних ділянок населених пунктів.
9. Розробка програми ведення обліку учбового навантаження викладачів кафедри (“Вчений секретар”).
10. Розробка програми ведення розрахунків за комунальні платежі ЖЕКа.
11. Розробка програми графічного редактора зі збереженням зображення, списку об’єктів та їх параметрів у файлі.
12. Розробка програми для ведення довідника про випускників університету.
13. Розробка програми для контролю виконання студентами програми певної дисципліни.
14. Розробка програми для обліку пацієнтів ветеринарної клініки.
15. Розробка програми каталогізації носіїв інформації.
16. Розробка програми обліку відвідування занять студентами.
17. Розробка програми обліку зайнятості авто в агенції по прокату автомобілів.
18. Розробка програми обліку замовлень в агенції таксі.
19. Розробка програми обліку ліків в аптеці.
20. Розробка програми обліку міжміських та міжнародних телефонних переговорів.
21. Розробка програми обліку постояльців в готелі.
22. Розробка програми обліку спортивних змагань.
23. Розробка програми обліку товарів, що зберігаються на складах.
24. Розробка програми продажу путівок туристичної агенції.
25. Розробка програми роботи з об’єктами вулично-дорожньої мережі міста.
26. Розробка програми формування меню ресторану.
27. Розробка програми формування програми телепередач на каналах.
28. Розробка програми формування сітки мовлення телевізійного каналу.

Методи контролю та оцінювання знань

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (залік, захист індивідуальної роботи тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Політика щодо відвідування

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Методи контролю

Основні форми участі здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опонування до виступу, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується Здобувачами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

Під час оцінювання рівня знань здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості умінь поєднувати теорію і практику під час розгляду

ситуацій, практичних завдань;

- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- досвід творчої діяльності: уміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, уміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

Тестове опитування може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

Результати **поточного контролю** заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

Підсумковий контроль здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю екзамен (семестр 1)

Поточне оцінювання			Екзамен	Сума
Змістовий модуль № 1	Змістовий модуль № 2	РГР		
10	20	40	30	100

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю екзамен (семестр 2)

Поточне оцінювання		Екзамен	Сума
Змістовий модуль № 3	РГР		
20	50	30	100

Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах

наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Політика щодо відвідування

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) тощо) навчання може відбутись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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	Задовільно
60-63	E	
35-59	FX	Не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Рекомендована література

Базова

1. Іванов Є.О., Ліндер Я.М., Жереб К.А. **Основи мови програмування C++: навчальний посібник.** – К.: Логос, 2020. – 90 с.;
2. Stroustrup B. **A Tour of C++.** – Addison-Wesley Professional, 2018.– 256р.
3. Зеленський О.С., Лисенко В.С. **Основи програмування на C++: навчальний посібник.**– К.Р.: ДУЕТ, 2023.– 269с.

Допоміжна

1. Grigoryan V., Wu S., Expert C++: Become a proficient programmer by learning coding best practices with C++17 and C++20's latest features, 2nd Edition. – Packt Publishing, 2020. – 606р
2. Davidson J., Gregory K., Beautiful C++: 30 Core Guidelines for Writing Clean, Safe, and Fast Code. – Addison-Wesley Professional, 2021. – 352р.
3. О. Поплавський, "Systems development for processing and analysis of biomedical data based on artificial intelligence," in Proc. Ninth International Scientific-Practical Conference «Management of the Development of Technologies», Kyiv, Ukraine, 2022, pp. 46-47.
4. В. В. Гилюк, В. В. Литвиненко, О. А. Поплавський, П. Крук, "Хмарні технології", на III міжнародна науково-практична конференція «Розподілені програмні системи і технології», Київ, Україна, 2022.
5. Програмування та алгоритмічні мови : методичні вказівки до виконання лабораторних робіт / Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. ; укладач О. А. Поплавський., І. В. Босенко – Київ : КНУБА, 2024. – 55 с. : іл. - Бібліогр. : с. 54. <https://repository.knuba.edu.ua/handle/123456789/13612>

Інформаційні ресурси

1. <http://library.knuba.edu.ua/>
2. <http://org.knuba.edu.ua/>
3. <https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=1272>
4. <https://visualstudio.microsoft.com/ru/free-developer-offers/>