



**Силабус навчальної дисципліни
ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНЕ ПРОГРАМУВАННЯ**

підготовки **бакалавра**
(назва освітнього ступеня)
спеціальності **122 «Комп'ютерні науки»**
(назва спеціальності)
освітньо-професійної програми
«Комп'ютерні науки»
(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	Варіативна
Мова навчання	Українська
Факультет	Інформаційних технологій та механічної інженерії
Кафедра	Комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики
Контакти кафедри	каб. 326 (третій поверх головного корпусу) телефон: (056) 756-34-10; внутрішній 4-10. email: amit@pgasa.dp.ua
Викладачі-розробники	Плахтій Є.Г., ст. викладач
Контакти викладачів	plakhtii.ev@gmail.com
Розклад занять	https://pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/MEX/K2/ROZKLAD.HTML
Консультації	https://pgasa.dp.ua/department/prikmat/

Анотація навчальної дисципліни

Потреба в написанні програм з'явилась разом з появою комп'ютерної техніки. Поява мов програмування дало можливість писати програми в декілька тисяч строк. Однак мова програмування, легко зрозуміла в коротких програмах, коли справа стосувалася великих програм, ставала некерованою. Тоді і з'явилося структурне програмування, суттю якого є можливість розбиття програми на складові її елементи. Хоча структурне програмування принесло видатні результати, навіть воно виявлялося неспроможним тоді, коли програма досягала певної довжини. Щоб написати більш складну програму, необхідний був новий підхід до програмування.

В результаті були розроблені принципи об'єктно-орієнтованого програмування. ООП акумулює кращі ідеї, втілені в структурному програмуванні, і поєднує їх з новими концепціями, які дозволяють оптимально організувати програми. Об'єктно-орієнтоване програмування дозволяє розкласти проблему на складові частини. Кожна складова стає самостійним об'єктом, який містить свої власні коди і дані, які відносяться до цього об'єкту. У цьому випадку вся процедура в цілому спрощується, і програміст отримує можливість оперувати з набагато більшими за обсягом програмами. На даний час саме ця парадигма використовується в переважній більшості промислових проектів.

Курс ООП дозволить студенту розібратись і освоїти основні складові об'єктно-орієнтованого програмування – інкапсуляцію, поліморфізм та спадкування і використовувати їх при написанні своїх програм.

	Години	Кредити	Семестр	
			III	IV
Всього годин за навчальним планом, з них:	195	6,5	90	105
лекції	32		16	16
лабораторні роботи	22		-	22
практичні заняття	14		14	-
Самостійна робота, у т.ч:	127		60	67
підготовка до аудиторних занять	27		20	7
підготовка до контрольних заходів	27		20	7
виконання курсової роботи	15		-	15

виконання індивідуальних завдань	-		-	-
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	28		20	8
підготовка до екзамену	30	1		30
Форма підсумкового контролю			залік	екзамен

Мета вивчення дисципліни – знайомство студентів з базовими концепціями ООП (інкапсуляція, поліморфізм, спадкування), набуття навиків використання мови програмування, що підтримує методологію ООП (С++), знайомство зі стандартними алгоритмами та шаблонами бібліотеки STL.

Курс «Об'єктно-орієнтоване програмування» дає основу для подальшого вивчення усього циклу комп'ютерних дисциплін та самостійного оволодіння будь-якими мовами програмування, що дозволяють застосовувати методологію ООП. Цей курс відкриває перед студентом двері у світ сучасних інформаційних технологій, як для професійного розробника.

Завдання вивчення дисципліни – освоєння об'єктно-орієнтованого підходу до програмування

Пререквізити дисципліни – для вивчення дисципліни необхідні компетентності, що сформувалися у студентів під час засвоєння дисципліни «Алгоритмізація та програмування».

Постреквізити дисципліни – сформовані під час вивчення дисципліни компетентності, необхідні студенту при вивченні таких дисциплін як «Організація баз даних і знань», «Програмування на мові VBA», «Технологія створення програмних продуктів».

Компетентності (відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» СВО ПДАБА 122 б – 2021):

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.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК9. Здатність працювати в команді.

ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

СК1. 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.

СК3. 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.

СК4. Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.

СК5. 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.

СК8. 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.

Програмні результати навчання (відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» СВО ПДАБА 1226 – 2021):

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.

ПР2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.

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.

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.

ПР10. 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.

ПР14. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

ПР19. Будувати зв'язки та відносини з людьми, враховувати точку зору колег, розуміти інших людей, виражати довіру команді, визнавати свої помилки, уникати та запобігати конфліктам, стримувати особисті амбіції. Здійснювати підбір і підготовку інформації та задач проектній команді, ставити цілі і формулювати завдання для реалізації проектів і програм. Реалізовувати систему моральних стосунків у професійній діяльності.

ПР21. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних та природничих наук у сфері професійної діяльності.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
III семестр					
Змістовий модуль 1. Інкапсуляція.					
Комп'ютер, який ми програмуємо.	23	4	4		15
Вказівники та посилання.	23	4	4		15
Функції користувача. Використання функцій та файлів в C/C++.	21	4	2		15
Типи даних, що визначаються користувачем.	23	4	4		15
Разом за змістовим модулем 1	90	16	14		60
IV семестр					
Змістовий модуль 2. Поліморфізм та спадкування.					
Класи та абстрагування даних.	11	2		4	5
Класи: композиція та динамічне управління об'єктами.	12	2		6	4

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Спадкування. Віртуальні функції, поліморфізм.	13	4		4	5
Шаблони, родові функції та класи, обробка виключних ситуацій.	12	4		4	4
Бібліотека стандартних шаблонів. Класи контейнери. Вектори, списки, алгоритми.	12	4		4	4
Разом за змістовим модулем 2	60	16		22	22
Змістовий модуль 3. Курсова робота «Побудова класу Rectangle».					
Виконання курсової роботи «Побудова класу Rectangle».	15				15
Разом за змістовим модулем 3	15				15
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	195	32	14	22	127

2. САМОСТІЙНА РОБОТА

ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

Назва теми	Посилання
1. Електронна пам'ять – «технологічний простір» для обробки представлених в числовій формі даних.	1. [1*,3*,8*].
2. Біти пам'яті як відображення цифр двійкових чисел.	2. [1*,3*,8*].
3. Шістнадцяткове уявлення двійкових чисел.	3. [1*,3*,8*].
4. Числове кодування текстових символів.	4. [1*,3*,8*].
5. Кодування зображень текстових символів.	5. [1*,3*,8*].
6. Адреса числа в пам'яті - це теж число.	6. [1*,3*,8*].
7. Адреса і вказівник.	7. [1*,3*,8*].
8. Текстові рядки як послідовність двійкових чисел і деякі операції з ними.	8. [1*,3*,8*].
9. Команди обробки чисел - це теж числа.	9. [2*,4*,5*].
10. Пам'ять з довільним доступом і пам'ять тільки для читання.	10. [1*,3*,8*].
11. Регістри і порти пристроїв, що входять в склад комп'ютера.	11. [1*,3*,8*].
12. Обітові операції з цілими двійковими числами.	12. [2*,4*,5*,6*,7*,9*,10*].
13. Короткий огляд деяких бібліотек. Загальні зауваження.	13. [2*,4*,5*,6*,7*,9*,10*].
14. Стандартні математичні функції.	14. [2*,4*,5*,6*,7*,9*,10*].
15. Функції класифікації і перетворення символів.	15. [2*,4*,5*,6*,7*,9*,10*].
16. Функції для роботи з блоками пам'яті.	16. [2*,4*,5*,6*,7*,9*,10*].
17. Функції обробки текстових рядків.	17. [2*,4*,5*,6*,7*,9*,10*].
18. Визначення простору імен.	18. [2*,4*,5*,6*,7*,9*,10*].
19. Оператор дозволу області видимості.	19. [2*,4*,5*,6*,7*,9*,10*].
20. Вкладені простори імен.	20. [2*,4*,5*,6*,7*,9*,10*].

ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Виконання курсової роботи «Побудова класу Rectangle»: аналіз поставленої задачі, вибір об'єктів для рішення; складовий состав об'єктів, назва, методи, що вони повинні виконувати, данні члени; програмні алгоритми методів та їх відладка; програмний алгоритм всієї роботи; оформлення звіту та його захист.

3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

III семестр

Змістовий модуль 1. Інкапсуляція.

№ п/п	Вид навчальної роботи студента	Максимальна кількість балів
1	Виконання практичних робіт:	
	1.Числові масиви в мові програмування C/C++.	20
	2.Символьні Масиви в мові C/C++. Робота з рядками.	10
	3.Вказівники у мові програмування C/C++.	10
	4.Загальні відомості про функції мови C/C++.	10
	5.Робота з файлами в мові програмування C/C++.	10
	6.Структури в мові програмування C/C++.	10
2	Контрольна робота	30
	Разом	100

IV семестр

Змістовий модуль 2. Поліморфізм та спадкування

№ п/п	Вид навчальної роботи студента	Максимальна кількість балів
1	Виконання лабораторних робіт:	
	1. Виконання програм простої структури. Робота з введенням та виведенням даних	10
	2. Операції та вирази. Операції з цілими числами.	20
	3. Функції. Передача масивів в функцію та із функції. Робота з динамічною пам'яттю.	20
	4. Робота з двовимірним масивом як з об'єктом. Реалізація суми та різниці об'єктів масивів.	20
2	Контрольна робота	30
	Разом	100

Критерії оцінювання практичних робіт

Передбачено 6 практичних робіт. Максимальна кількість балів за роботу – 10 (20) балів.

Кількість балів «10 (20)» – провів письмовий аналіз поставлених задач, зробив необхідні математичні викладки для складу алгоритму, оформив роботу відповідно до встановлених вимог, при захисті правильно відповідав на питання щодо виконаної роботи.

Кількість балів «7–9 (14–19)» – ставиться, якщо студент аналіз задач виконав не повністю, математичні викладки зробив з незначними помилками при виведенні формул або у відповідях на теоретичні питання мали місце помилки, які не впливають в цілому на успішне виконання роботи.

Кількість балів «5–6 (9–13)» – ставиться, якщо студент аналіз задач виконав не повністю, в представленому алгоритмі математичні вирази обробляються з помилками, слабо орієнтується в порядку виконання програмних виразів.

Кількість балів «3–4 (5–8)» – ставиться, якщо студент законспектував тільки завдання і алгоритм роботи, не відповідає на більшість запитань при захисті, а в отриманих відповідях допускає принципові помилки.

Кількість балів «1–2 (1–4)» – ставиться, якщо студент законспектував тільки завдання, не відповідає на більшість запитань при захисті, а в отриманих відповідях допускає принципові помилки.

Критерії оцінювання лабораторних робіт

Передбачено 4 лабораторних роботи. Максимальна кількість балів за роботу - 10 (20) балів.

Кількість балів «10 (20)» – провів письмовий аналіз поставлених задач, зробив необхідні математичні викладки для складу алгоритму, оформив роботу відповідно до встановлених вимог, при захисті правильно відповідав на питання щодо виконаної роботи.

Кількість балів «7–9 (14–19)» – ставиться, якщо студент аналіз задач виконав не повністю, математичні викладки зробив з незначними помилками при виведенні формул або у відповідях на теоретичні питання мали місце помилки, які не впливають в цілому на успішне виконання роботи.

Кількість балів «5–6 (9–13)» – ставиться, якщо студент аналіз задач виконав не повністю, в представленому алгоритмі математичні вирази обробляються з помилками, слабо орієнтується в порядку виконання програмних виразів.

Кількість балів «3–4 (5–8)» – ставиться, якщо студент законспектував тільки завдання і алгоритм роботи, не відповідає на більшість запитань при захисті, а в отриманих відповідях допускає принципові помилки.

Кількість балів «1–2 (1–4)» – ставиться, якщо студент законспектував тільки завдання, не відповідає на більшість запитань при захисті, а в отриманих відповідях допускає принципові помилки.

Критерії оцінювання контрольних робіт

Контрольна робота містить 2 теоретичне питання та практичне завдання (задача). Максимальна кількість балів за відповідь на питання не перевершує 10 балів.

- вичерпна відповідь на запитання - 10 балів;
- дана вичерпна відповідь на запитання, але у відповідях є незначні неточності, проте студент показав вміння орієнтуватися при прийнятті рішень, використовуючи теоретичні та практичні знання - 6-9 балів;
- відповідь розкриває суть запитання, але без достатньої повноти та обґрунтування теоретичних і практичних знань, що не знижують кінцевих результатів прийнятих рішень – 5 -6 бали;
- відповідь розкриває суть запитання без достатньої повноти та обґрунтування теоретичних і практичних знань – 3-4 балів;
- дана помилкова відповідь на поставлене запитання – 1-2 балів.

Критерії оцінювання знань студентів на екзамені

Екзамен проводиться в письмовій формі у вигляді відповідей на білети, що містять 2 теоретичних питання і 1 практичне завдання (задача). До складання екзамену допускаються студенти, які повністю виконали навчальний план дисципліни – отримали не менше 60 балів з кожного змістового модуля.

Екзамен (максимальна кількість балів – 100):

Максимальна кількість балів за відповідь на кожне теоретичне питання – 30, розв'язання задачі – 40 балів.

– **30 балів** – ставиться за змістовну, логічну, послідовну, правильну відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного білета. При цьому повністю розкриті усі пункти питання.

– **20–29 балів** – ставиться за здебільшого правильну відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного білета, але при порушенні послідовного викладення матеріалу, окремі підпункти питання розкриті не в повному обсязі, у наведених прикладах є незначні помилки синтаксичного або семантичного характеру.

– **11–19 балів** – ставиться за частково правильну відповідь в письмовій формі на

питання екзаменаційного білета, якщо вона поверхова, відсутня логічна послідовність відповіді. Наведені приклади свідчать про слабкі знання з теоретичної складової тематики питання.

– **1–10 балів** – ставиться за частково правильну відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного білета, якщо в ній відсутні відповіді на окремі його частини, наявні грубі теоретичні помилки.

За розв'язання задачі ставиться:

40 балів – якщо задача розв'язана без помилок і студент дав змістовні письмові пояснення.

30–39 балів – якщо задача розв'язана без помилок, але пояснення дано з помилками.

20–29 балів – якщо задача розв'язана з синтаксичними помилками, але пояснення свідчать про правильні думки щодо розв'язання задачі.

10–19 балів – якщо задача розв'язана не до кінця, але пояснення свідчать про правильні думки щодо розв'язання задачі.

1–9 балів – якщо задача розв'язана не до кінця, а думки щодо її розв'язання містять багато помилок.

Критерії оцінки курсової роботи

Максимальна кількість балів за виконання курсової роботи – 100 балів

у т.ч. – виконання курсової роботи – 60 балів;

– захист курсової роботи – 40 балів.

Критерії оцінювання виконання та захисту курсової роботи

Виконання курсової роботи 60 балів.

1 проміжний контроль, кількість балів – 30.

№ п/п	Зміст питань	Бали
1.1.	Обґрунтування кількості використовуваних у роботі класів, їх назва та структура	1–10
1.2.	Обґрунтування кількості і типів даних членів кожного класу, їх імена	1–10
1.3.	Назва і описання роботи методів кожного класу	1–10
Всього		30

2 проміжний контроль, кількість балів – 30.

№ п/п	Зміст питань	Бали
2.1.	Математичний аналіз роботи кожного методу програмного проекту з наданням, якщо потрібно, математичних викладок та формул	1–5
2.2.	Представлення найважливіших частин алгоритму для кожного методу проекту	1–5
2.3.	Представлення, у вигляді схеми, основних блоків програмного проекту та зв'язків між ними	1–10
2.4.	Роздруківка робочого алгоритму проекту	1–10
Всього		30

Захист курсової роботи, максимальна кількість балів – 40.

Критерії захисту курсової роботи

Максимальна кількість балів – 40 балів.

40 балів – під час захисту роботи студент вільно орієнтується в алгоритмі свого проекту і безпомилково відповідає на питання щодо його роботи.

31–39 балів – під час захисту роботи студент дає вичерпну відповідь на запитання, але іноді плутається у складових частинах представленого алгоритму.

21–30 балів – під час захисту роботи студент показує вміння орієнтуватися при прийнятті рішень, використовуючи теоретичні та практичні знання, але допускає помилки, при відповідях плутається в питаннях щодо внесення змін в алгоритм проекту.

11–20 балів – під час захисту дає відповіді, що розкривають суть запитання, але без достатньої повноти та обґрунтування теоретичних і практичних знань. Допускає грубі помилки в питаннях щодо пояснень роботи методів класу.

1–10 балів – заслуговує студент, більшість пояснень якого не є переконливими та вичерпними, він припустився принципових помилок в теоретичних і практичних питаннях роботи складових частин алгоритму.

Підсумкова оцінка з дисципліни в III семестрі визначається за результатами змістового модуля 1.

Підсумкова оцінка з дисципліни в IV семестрі визначається як середньоарифметична за змістовий модуль 2 та оцінкою екзамену.

4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Порядок зарахування пропущених занять:

– пропущена лекція відпрацьовується підготовкою конспекту відповідно до теми пропущеного заняття та його захистом.

– пропущені практичні та лабораторні заняття відпрацьовуються студентами виконанням відповідної практичної та лабораторної роботи самостійно та її захистом.

Зміни в нарахуванні балів у випадках несвоєчасного виконання завдань не відбувається.

Дотримання академічної доброчесності студента передбачає:

– самостійне та добросовісне виконання завдань, в тому числі поточного та підсумкового контролю;

– відповідальне ставлення до своїх обов'язків;

– повага до честі й гідності інших осіб;

– посилення на джерела інформації у разі запозичення ідей, розробок, тверджень, відомостей;

– використання при виконанні завдань лише перевірених та достовірних джерел інформації.

За порушення академічної доброчесності студент може бути притягнутий до академічної відповідальності (повторне проходження оцінювання). Також неприємливим у навчальній діяльності студентів є академічний плагіат, самоплагіат, фальсифікація та інші види академічної нечесності.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Бублик В.В. Об'єктно-орієнтоване програмування [Текст] / В.В. Бублик – К.: «ІТ-книга», 2015 – 624 с.: іл.

2. Васильєв О. Програмування на С++ в прикладах і задачах [Текст] / О. Васильєв – «Ліра-К», 2017 – 382 с.

3. Львов М.С., Співаковський О.В. Вступ до об'єктно-орієнтованого програмування. Навчальний посібник [Текст] / М.С. Львов, О.В. Співаковський – Херсон: ХГПУ, 2000 – 238 с.: іл.

4. Трофименко О.Г. С++. Основи програмування. Теорія та практика [Текст] / О.Г. Трофименко – Одеса: «Фенікс», 2010 – 544 с.

5. Шпак З. Програмування мовою С [Текст] / З. Шпак – Львів: «Львівська політехніка», 2011 – 436 с.

Допоміжна література

6. Stephen Prata. С++ Primer Plus (Developer's Library) 6th Edition / Addison-Wesley Professional; 6th edition (October 18, 2011) – 1440 p.

7. Nicolai M. Josuttis. The С++ Standard Library - A Tutorial and Reference, 2nd Edition / Addison Wesley Longman, 2012 – 1136 p.

8. Matt Weisfeld. Object-Oriented Thought Process, The (Developer's Library) 4th Edition / Addison- Wesley Professional; 4th edition (March 13, 2013) – 336 p.

9. Bjarne Stroustrup. Programming: Principles and Practice Using C++, 2nd Edition / Addison-Wesley Professional, 2014 – 1312 p.

10. David Vandevoorde, Nicolai M. Josuttis, Douglas Gregor. C++ Templates: The Complete Guide 2nd Edition / Addison-Wesley Professional; 2nd edition (September 14, 2017) – 822 p.

6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Google-диск програмування КПІ . – Режим доступу : https://drive.google.com/drive/folders/1WY-vb_YwDdJJb16OC7Rn22yzmbodmv_s

4. Онлайн курси <https://www.coursera.org/learn/codio-cpp-basics>

<https://www.coursera.org/learn/cpp-object-basics>

<https://www.coursera.org/learn/object-oriented-cpp>

<https://www.coursera.org/learn/c-interacting-with-the-world-and-error-handling>

<https://www.coursera.org/learn/c-plus-plus-a>

3. C and C++ reference: <https://en.cppreference.com/w/>

Розробник

(підпис)

Євген ПЛАХТІЙ

Гарант освітньої програми

(підпис)

Наталя ВЕЛЬМАГІНА

Силабус затверджено на засіданні кафедри

комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики

(назва кафедри)

Протокол від «25» серпня 2022 року № 1

Завідувач кафедри

(підпис)

Олена ПОНОМАРЬОВА