

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут кібернетики, інформаційних технологій та інженерії

04-01-150S

СИЛАБУС SYLLABUS	Програмування	
	Programming	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	OK22	
Освітній рівень Level of Education	Бакалаврський (перший)	
	Bachelor's (first)	
Галузь знань Field of Knowledge	12	Інформаційні технології Information Technology
Спеціальність Field of Study	122	Комп'ютерні науки Computer science
Освітня програма Degree Programme	Комп'ютерні науки	
	Computer science	

Силабус навчальної дисципліни «Програмування» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні науки», спеціальність 122 «Комп'ютерні науки». Рівне. НУВГП. 2024. 14 стор.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/31458/>

Розробник силабусу: *Останчук Оксана Петрівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики; Іванчук Наталія Віталіївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики*

Силабус схвалений на засіданні кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики
Протокол № 1 від « 27 » серпня 2024 року

Завідувач кафедри: *Турбал Юрій Васильович, доктор технічних наук, професор*

Керівник (гарант) освітньої програми: *Каштан Сергій Степанович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ кібернетики, інформаційних технологій та інженерії
Протокол № 9 від « 30 » серпня 2024 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: *Мартинюк Петро Миколайович, доктор технічних наук, професор, директор ННІ кібернетики, інформаційних технологій та інженерії*


© НУВГП,

2024

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Програмування	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютерні науки</i>
Спеціальність	<i>122 Комп'ютерні науки</i>
Рік навчання, семестр	<i>1-й рік навчання; 1, 2-й семестри</i>

Кількість кредитів	1 семестр – 3; 2 семестр – 6
Лекції:	1 семестр – 26 год.; 2 семестр – 34 год.
Лабораторні заняття:	1 семестр – 26 год.; 2 семестр – 34 год.
Самостійна робота:	1 семестр – 38 год.; 2 семестр – 112 год.
Курсова робота:	-
Форма навчання	денна, заочна
Форма підсумкового контролю	іспит
Мова викладання	державна

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКІВ

Лектор	Остапчук Оксана Петрівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики
	
Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Остапчук_Оксана_Петрівна
ORCID	https://orcid.org/0000-0003-0543-2884

Канали комунікації	o.p.ostapchuk@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=2846
Лектор 	Іванчук Наталія Віталіївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики
Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Іванчук_Наталія_Віталіївна
ORCID	http://orcid.org/0000-0002-6824-9406
Канали комунікації	n.v.medvid@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2845
Мета та завдання	
<p>Мета: поглиблення, закріплення знань і навиків програмування математичних, економічних, інженерно-технічних задач з використанням мови програмування C++ та сучасних технологій програмування, формування наукового світогляду та здатності до засвоєння і постійного оновлення професійних знань.</p> <p>Завдання: сформувати у студентів знання методів алгоритмізації та розв'язання практичних задач з використанням сучасних систем програмування; підготувати студентів до ефективного використання технологій програмування при вивченні спеціальних дисциплін; підготувати студентів до використання отриманих знань і навиків при розв'язуванні практичних задач, а також при написанні кваліфікаційних (бакалаврських та магістерських) робіт.</p>	
Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів	
https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=2846	
https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2845	
Передумови вивчення* (місце навчальної дисципліни в структурно-логічній схемі)	
-	
Компетентності	

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК9. Здатність працювати в команді.
- ЗК10. Здатність бути критичним і самокритичним.
- 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.
- 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 (ПРН). Результати навчання (РН)*

- 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.
- ПР9. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.
- ПР16. Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.

Структура та зміст навчальної дисципліни

Лекції 60 год.

Лаб. роботи 60 год.

Самостійна роб. 150
_год.

Змістовий модуль № 1 (1 семестр). Реалізація типових алгоритмів за допомогою основних операторів мови C++

Вступ (2 год.)

Предмет програмування, його роль у формуванні наукового світогляду, значення та можливості алгоритмізації та програмування при розв'язанні задач прикладної математики.

Тема № 1. Основи алгоритмізації (2 год.)

Основні етапи розв'язання задач на ЕОМ. Поняття про алгоритмізацію та алгоритм. Основні алгоритмічні структури.

Тема № 2. Мови програмування, їх призначення та класифікація. Загальна характеристика мови програмування C++ (4 год.)
Історія створення C і C++. Найбільш відомі транслятори з C і C++. Етапи реалізації задачі на мовах C та C++. Алфавіт мови та ідентифікатори. Знаки операцій. Основні зарезервовані слова. Типи даних. Найпростіші конструкції мови. Основні стандартні функції. Арифметичні та логічні вирази та правила їх запису. Загальна структура C++-програми.
Тема № 3. Основні оператори мови (2 год.)
Оператор присвоєння. Введення та виведення даних. Програмування алгоритмів лінійної структури.
Тема № 4. Програмування алгоритмів розгалуженої структури (4 год.)
Оператор безумовного переходу. Умовний оператор if . Оператор вибору switch . Програмування алгоритмів розгалуженої структури.
Змістовий модуль № 2 (1 семестр). Оператори циклів. Масиви в C++
Тема № 5. Програмування алгоритмів циклічної структури (6 год.)
Оператори циклу та реалізація циклічних алгоритмічних структур. Ітераційні цикли. Вкладені цикли. Алгоритмізація та програмування задач обчислення суми та добутку. Оператор продовження continue . Вихід з циклу. Оператор break .
Тема № 6. Масиви даних (6 год.)
Поняття масиву. Розміщення елементів масиву в пам'яті ПК. Класифікація масивів за вимірністю. Приклади масивів. Опис масивів в C++. Введення та виведення масивів. Використання двовимірних масивів. Типові алгоритми обробки масивів. Методи сортування масивів.
Змістовий модуль № 3 (2 семестр). Об'єктно-орієнтоване програмування
Тема № 7. Конструктори та вказівники (4 год.)
Конструктори. Деструктори. Перевантажені конструктори. Вказівники на об'єкти. Конструктор копіювання.
Тема № 8. Перевантаження (2 год.)
Константний метод. Перевантаження операторів.
Тема № 9. Дружні функції (4 год.)
Дружні функції. Дружні класи. Дружнє перевантаження. Статичні члени класу.
Тема № 10. Поняття розумного вказівника (4 год.)
Перевантаження оператора -> . Smart pointer . Функції з довільною кількістю і типом аргументів.
Тема № 11. Динамічні структури даних (4 год.)
Поняття динамічної структури даних. Стек. Черга. Кільцева черга. Черга з пріоритетом.
Змістовий модуль № 4 (2 семестр). Застосування об'єктно-орієнтованого програмування
Тема № 12. Списки (4 год.)
Однозв'язний список. Двозв'язний список. Шаблони класів.
Тема № 13. Деревя (2 год.)
Бінарне дерево.
Тема № 14. Потоки (4 год.)
Поняття потоку. Введення-виведення в мові C++. Файловий ввід-вивід із застосуванням потоків.

Тема № 15. Вкладені класи та наслідування (6 год.)
<i>Вкладений клас. Агрегування та композиція. Наслідування. Множинне наслідування.</i>
ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ
Змістовий модуль № 1 (1 семестр)
1. Вирази. Оператори присвоювання. Стандартні функції.
1. Лінійні алгоритми та програми.
1. Алгоритми та програми розгалуженої структури.
1. Визначення належності точки геометричній фігурі.
1. Модульний контроль № 1.
Змістовий модуль № 2 (1 семестр)
1. Циклічні алгоритми та програми.
1. Використання вкладених циклів.
1. Алгоритмізація та програмування задач обчислення суми та добутку.
1. Програмування ітераційних циклічних обчислювальних процесів.
1. Одновимірні масиви.
1. Багатовимірні масиви.
1. Алгоритми сортування масивів.
1. Модульний контроль № 2.
Змістовий модуль № 3 (2 семестр)
1. Оптимізація програми.
1. Використання ООП.
1. Перевантаження в ООП.
1. «Дружба» в ООП.
1. Модульний контроль № 1.
Змістовий модуль № 4 (2 семестр)
1. Робота з класом <i>String</i> .
1. Шаблони класів.
1. Динамічні структури даних.
1. Написання консольної гри.
1. Модульний контроль № 2.
Форми та методи навчання
<i>Лекції, демонстрація, навчальна дискусія, дебати, презентації, міні-лекції, ситуаційні дослідження, робота в малих групах та інше.</i>
Інструменти, обладнання, програмне забезпечення
<i>Комп'ютерний клас, мультимедійний проектор, навчальна платформа Moodle, Visual Studio (C++).</i>
Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання
<i>Оцінювання знань студентів відбувається згідно положення «Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти (семестровий поточний та підсумковий контроль) зі змінами та доповненнями» (2021 р.) http://ep3.nuwm.edu.ua/21123/, яке передбачає перевірку знань студентів під час захисту лабораторних робіт.</i>

Розподіл балів (1 семестр):

Змістовий модуль № 1

Лабораторні роботи – 24 балів

Модульний контроль – 20 балів

Змістовий модуль № 2

Лабораторні роботи – 36 балів

Модульний контроль – 20 балів

Всього: 100 балів

Таблиця формування білету тестового завдання проміжного модульного контролю № 1 (1 семестр)

Рівень складності	Загальна к-сть завдань в базі	Кількість завдань в білеті	Макс. оцінка завдань (бали)	
			за одне	загальна
1	114	20	0,5	10
2	35	10	0,8	8
3	17	1	2	2
	166	31		20

Таблиця формування білету тестового завдання проміжного модульного контролю № 2 (1 семестр)

Рівень складності	Загальна к-сть завдань в базі	Кількість завдань в білеті	Макс. оцінка завдань (бали)	
			за одне	загальна
1	103	20	0,5	10
2	24	9	0,8	7,2
3	18	1	2,8	2,8
	145	30		20

Розподіл балів (2 семестр):

Змістовий модуль № 3

Лабораторні роботи – 26 балів

Модульний контроль – 20 балів

Змістовий модуль № 4

Лабораторні роботи – 34 балів

Модульний контроль – 20 балів

Всього: 100 балів

Таблиця формування білету тестового завдання проміжного модульного контролю № 1 (2 семестр)

Рівень складності	Загальна к-сть завдань в базі	Кількість завдань в білеті	Макс. оцінка завдань (бали)	
			за одне	загальна
1	74	20	0,75	15
2	30	3	1	3
3	12	1	2	2
	116	24		20

Таблиця формування білету тестового завдання проміжного модульного контролю № 2 (2 семестр)

Рівень складності	Загальна к-сть завдань в базі	Кількість завдань в білеті	Макс. оцінка завдань (бали)	
			за одне	загальна

2	130	5	1,2	6
3	24	1	2	2
	486	26		20

Додаткові бали (при умові, що загальна сума поточного оцінювання не перевищує 60 балів) студенти можуть отримати за виконання спеціальних завдань, що узгоджуються з викладачем (не більше, ніж 10 балів), зокрема, за підготовку реферату за тематикою навчальної дисципліни; за участь в олімпіадах чи конкурсах.

Загальна оцінка курсу розраховується як арифметична сума набраних балів (не більше, ніж 100) за всі види навчальних та додаткових завдань.

Шкала загальної оцінки курсу

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90–100	відмінно
82–89	добре
74–81	
64–73	задовільно
60–63	
0–59	незадовільно

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна:

1. *Byarn Stroustrup. Programming: Principles and Practice Using C++, 2019. 813 p.*
2. *John Paul Mueller C++ All-in-One for dummies: 4th Edition. For Dummies, 2021. 912 p.*
3. *Josh Lospinoso C++ Crash Course: A Fast-Paced Introduction. No Starch Press, 2019. 792 p.*
4. *Klaus Iglberger. C++ Software Design: Design Principles and Patterns, 2022. 436 p.*
5. *Scott Meyers. Effective Modern C++, 2014. 334 p.*
6. *Siddhartha Rao C++ in One Hour a Day, Sams Teach Yourself: 8th Edition. Sams Publishing, 2016. 800 p.*
7. *Stanley B. Lippman, Josee Lajoie, Barbara E. Moo C++ Primer: 5th Edition. Addison-Wesley, 2012. 1399 p.*
8. *Stephen Prata. C++ Primer Plus, 6th Edition. Addison-Wesley Professional, 2011. 1440 p.*
9. *Stroustrup B. The C++ Programming Language: 4th Edition. AddisonWesley, 2013. 1376 p.*
10. *Васильєв О. Програмування на C++ в прикладах і задачах. К.: Ліра-К, 2017. 382 с.*
11. *Трофименко О.Г., Прокоп Ю.В., Швайко І.Г., Букача Л.М. та ін. C++. Основи програмування. Теорія та практика: підручник /за ред. О.Г.Трофименко. Одеса: Фенікс, 2010. 544 с.*

Допоміжна:

1. *Власюк А.П., Мартинюк П.М., Прищепка О.В., Філатова І.А., Філатов М.С., Рощенюк А.М., Демчук О.С., Демчук М.Б., Мічута О.Р., Цветкова Т.П., Федорчук Н.А. Лабораторний практикум з програмування. Навч. посібник / за ред. А.П. Власюка. Рівне: НУВГП, 2010. 495 с.*
2. *Грицюк Ю., Рак Т. Програмування мовою C++. Львів, 2011. 146 с.*
3. *Джордж Хайнеман, Гері Полліс, Стенлі Селков Алгоритми. Довідник з прикладами на C, C++, Java і Python. Діалектика, 2017. 432 с.*

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. C/C++ language and standard libraries reference. Режим доступу: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/hh875057.aspx>
2. The C++ Resources Network. Режим доступу: <http://www.cplusplus.com/>
3. The C++ Tutorial. Режим доступу: <http://www.learncpp.com/>
4. C++ Tutorial - W3Schools. Режим доступу: <https://www.w3schools.com/cpp/>
5. C++ Tutorial – Tutorialspoint. Режим доступу: <https://www.tutorialspoint.com/cplusplus/index.htm>
6. C++ - Wikipedia, the free encyclopedia. Режим доступу: <http://en.wikipedia.org/wiki/C++>
7. Остапчук О.П., Рощенюк А.М. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Програмування» для здобувачів вищої освіти першого рівня (бакалавр) денної та заочної форми навчання за спеціальностями: 113 «Прикладна математика», 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» та 121 «Інженерія програмного забезпечення». Ч. 2, (04-01-34). Рівне : НУВГП, 2019. 52 с. Режим доступу: <https://ep3.nuwm.edu.ua/16804/>
8. Корх О. Основи мови програмування C++. Режим доступу: <http://korkholeh.googlepages.com/cppfund.pdf>
9. Іванчук Н.В. Методичні вказівки до лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Програмування» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні науки» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» денної форми навчання, (04-01-65). Рівне : НУВГП, 2021. 28 с. Режим доступу: <https://ep3.nuwm.edu.ua/21661/>

Поєднання навчання та досліджень* (за потреби)

Студенти можуть додатково виконувати індивідуальні завдання у вигляді досліджень; бути долученими до написання та опублікування наукових статей; приймати участь у науково-практичних конференціях, наукових конкурсах, олімпіадах.

Здобувачі вищої освіти можуть долучатися до виконання кафедральних науково-дослідних тем, а також тем, що фінансуються з державного бюджету.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

- Комунікативні навички (вміння спілкуватися, чітко доносити свою точку зору до співрозмовника і аргументовано відстоювати свою позицію) – під час роботи у команді над виконанням спільного завдання, захисту лабораторних робіт;
 - Управління часом – вчасно виконувати лабораторні роботи і самостійні завдання;
 - Самоорганізація – під час самостійної роботи;
 - Креативні навички (вміння нестандартно мислити) – на лабораторних роботах;
 - Уміння працювати з інформацією – лабораторних робіт та самостійної роботи;
 - Командна робота – під час лабораторних робіт.

Дедлайни та перескладання

Захист результатів виконаних завдань відбувається до початку виконання наступної лабораторної роботи. У разі невчасного виконання з неповажних причин бали за завдання зменшуються.

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП» <https://ep3.nuwm.edu.ua/25072/>. Студент має право на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі.

Дата проведення модульних контролів відображається у календарі сторінки дисципліни на платформі Moodle. Перездача модульних контролів, пропущених з поважних причин, здійснюється згідно графіку, розміщеному навчально-науковим центром незалежного оцінювання (ННЦНО) на головній сторінці системи Moodle.

Підсумковий модульний контроль проводиться ННЦНО згідно розкладу екзаменів.

Неформальна та інформальна освіта (за потреби)

Студенти мають можливість визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті згідно «Положення про неформальну та інформальну освіту НУВГП» <http://ep3.nuwm.edu.ua/18660/>. Також студенти можуть самостійно опанувати матеріал на платформах Prometheus, Coursera та інших для перезарахування результатів навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної освітньої компоненти та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

Правила академічної доброчесності

Студент зобов'язаний дотримуватися «Кодексу честі студентів» <http://ep3.nuwm.edu.ua/4917/>, у свою чергу, викладач – «Етичного кодексу викладача НУВГП» <http://ep3.nuwm.edu.ua/4916/>.

Дотримання академічної доброчесності регламентується «Положення про академічну доброчесність» <https://ep3.nuwm.edu.ua/25004/>, «Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату в Національному університеті водного господарства та природокористування» (нова редакція) <http://ep3.nuwm.edu.ua/10325/>.

Додаткова інформація розміщена на головній сторінці НУВГП за посиланням Якість освіти ⇒ Академічна доброчесність <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>.

У разі виявлення академічної недоброчесності зі сторони студента під час виконання лабораторних робіт, бали не зараховуються, а студенту видається нове завдання.

За списування під час проведення підсумкового тестового контролю, студент позбавляється подальшого права здавати тестування і отримує академічну заборгованість.

Вимоги до відвідування

Студент зобов'язаний відвідувати лабораторні роботи в комп'ютерному класі. Під час дистанційного навчання заняття проводяться онлайн з використанням додатку Google Meet згідно розкладу.

У разі пропуску занять студент самостійно опрацьовує теоретичний матеріал, розміщений у навчальній системі Moodle, і виконує лабораторні роботи. При потребі студент може звернутися за консультацією до викладача відповідно до графіку консультацій або за допомогою корпоративної електронної пошти. У разі пропуску занять з поважних причин бали за виконання лабораторних робіт не знижуються.

Студент має право оформити індивідуальний графік навчання згідно «Положення про індивідуальний графік навчання студентів денної форми навчання Національного університету водного господарства та природокористування»
<http://ep3.nuwm.edu.ua/6226/>

Автор
Доцент

Наталія ІВАНЧУК

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №602
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC00304000009B6C3700C8C2C100