

## СИЛАБУС

навчальної дисципліни

<b>Алгоритми та структури даних</b>		<b>Algorithm</b>
Шифр за ОП	<b>ОК 9</b>	Co
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Le E
Галузь знань	11	M
<b>Математика та статистика</b>		<b>M</b>
Спеціальність	113	A
<b>Прикладна математика</b>		<b>A</b>
Освітня програма:		De
<b>Прикладна математика</b>		<b>App</b>

РІВНЕ -2023

Силабус навчальної дисципліни *Алгоритми та структури даних* для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», як *Прикладна математика*. Рівне. НУВГП. 2023. 17 стор.

ОПП на сайті університету: [http://ep3.nuwm.edu.ua/22960/1/ОПП\\_Прикладна%20математика\\_2021.pdf](http://ep3.nuwm.edu.ua/22960/1/ОПП_Прикладна%20математика_2021.pdf)

Розробник силабусу: *Турбал Ю.В., професор кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики*

Силабус схвалений на засіданні кафедри  
Протокол № 10 від "25" січня 2023 року

Завідувач кафедри: *Турбал Ю.В., д.т.н, професор.*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ АКOT  
Протокол № 3 від "31" січня 2023 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: *Мартинюк П.М., д.т.н., професор*

© Турбал Ю.В., 2023  
© НУВГП, 2023

### ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ\*

Ступінь вищої освіти	<i>Бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Прикладна математика</i>
Спеціальність	<i>113 Прикладна математика</i>
Рік навчання, семестр	<i>Рік навчання 2 семестр 4</i>
Кількість кредитів	<i>4</i>
Лекції:	<i>24 години</i>
Практичні заняття:	<i>24 години</i>
Самостійна робота:	<i>72 години</i>
Курсова робота:	<i>Ні</i>
Форма навчання	<i>Денна</i>

Форма підсумкового контролю  
Мова викладання

4 семестр – залік  
Українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДА

**ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА**



Турбал Юрій Васильович, доктор технічних наук, професор

Лектор

Вікіситет

[http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/%D0%A2%D1%83%D1%80%D0%B1%D0%B0%D0%BB\\_%D0%AE%D1%80%](http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/%D0%A2%D1%83%D1%80%D0%B1%D0%B0%D0%BB_%D0%AE%D1%80%)

ORCID

<https://orsid.org/0000-0002-5727-5334>

Як комунікувати

e-mail: [y.v.turbal@nuwm.edu.ua](mailto:y.v.turbal@nuwm.edu.ua)

Кафедра комп'ютерних наук та прикладної математики: каб. 121

Електронний журнал: <http://desk.nuwm.edu.ua/>

Розклад занять: <http://desk.nuwm.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi>

**ПРО ДИСЦИПЛІНУ**

Анотація навчальної дисципліни, в т.ч. мета та цілі

Суть навчальної дисципліни «Алгоритми та структури даних» – це вивчення базових та спеціальних будь-якої сучасної програмної платформи а також базових структур даних, необхідних для відповідних компетентностей, які дозволяють їм не лише розробити алгоритм розв'язання поставленої практичної задачі, а й навчатись творчо мислити, розробляти різні алгоритми розв'язання однієї і тієї ж задачі та вдосконалювати мови програмування високого рівня на прикладі мов C/C++.

**Мета викладання курсу** - дати студентам знання про суть алгоритмів та структур даних, принципи програмування високого рівня на прикладі мов C/C++.

**Завдання курсу** включає: ознайомлення студентів з основними типами даних, структурами та методами роботи з ними, сортування, елементами динамічного програмування та рекурсії; формування навчальної дисципліни використовуються інформаційно-ілюстративний та проблемний методи.

- сучасної комп'ютерної техніки;
- лекцій з використанням проєкційного матеріалу;
- складання алгоритмів обчислювальних процесів;
- використання інтерактивних навчальних програм;
- виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань

Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1838>

Компетентності

- ЗК01. Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК06. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК08. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ФК04. Здатність розробляти алгоритми та структури даних, програмні засоби та програмну документацію.
- ФК08. Здатність використовувати сучасні технології програмування та тестування програмного забезпечення.

Програмні результати навчання

- РН11. Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення.
- РН13. Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи.
- РН16. Демонструвати навички взаємодії з іншими людьми, уміння працювати в команді.

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

- ЗК06. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Структура навчальної дисципліни

- Модулів – 2
- Змістовних модулів – 5
- Загальна кількість годин – 120
- Лекцій – 24 год
- Лабораторні – 24 год
- Самостійна робота – 72 год

Методи оцінювання та структура оцінки

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються наступні методи оцінювання: - модуль (2 модуля МК1-20, МК2-20 балів); - оцінка за індивідуальні навчально-дослідні завдання; - контроль роботи студентів; - опитування і перевірки виконаних звітів і наявності висновків по 5 балів за роботу; - підготовка до участі в конкурсах, олімпіадах – до 20 балів. Нормативні документи, що регламентують процес навчання, використовуються «Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП» <http://ep3.nuwm.edu.ua/> та «Порядок проведення перездач» <http://nuwm.edu.ua/stru>. Перездач проводиться через ННЦНО згідно з розробленим розкладом перездач, який розміщено на сайті ННЦНО. У разі отримання незадовільної оцінки, студент направляє на комісію з перездач. Семестрового підсумкового контролю з навчальної дисципліни студент вважається таким, що пройшов, якщо відрахування студента приймає ректор на підставі звернення директора ННІ, як це передбачено в статті 10 статуту ННЦНО. Поточного контролю через хворобу чи з інших поважних причин, студент пише заяву на ім'я директора ННЦНО, яку підписує ректор. Заяву про відрахування студента приймає ректор на підставі звернення директора ННІ, як це передбачено в статті 10 статуту ННЦНО. Студент, який не пройшов контролю, може скористатись «Порядком звернень здобувачів вищої освіти та інших осіб, які

Шкала загальної оцінки

--	--

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою для заліку
90–100	Відмінно
82–89	Добре
74–81	
64–73	Задовільно
60–63	
0–59	Незадовільно

[Лінк на нормативні документи, що регламентують проведення поточного та підсумкового оцінювання:](https://www.nuwm.edu.ua/pidrozdlil/navch-nauk-tsentri-nezalezhnoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty)

**Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здібувача вищої освіти**

Для вивчення даного курсу студентам достатні знання та навички з початкового курсу Програма Знання та навички, отримані під час вивчення курсу, необхідні для опанування дисципліни:

- Об'єктно-орієнтоване програмування
- Прикладне програмне забезпечення/програмування на мові Java
- Архітектура обчислювальних систем та системи програмування
- Практика з програмування

**Поєднання навчання та досліджень інформаційні ресурси**

Студенти мають можливість додатково отримати бали за виконання індивідуальних завдань та опублікування наукових статей з тематики курсу.

Всі навчально-методичні матеріали (робоча програма, методичні вказівки, навчальні посібники, ДС) розміщені на платформі НУВГП:  
<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=31631>.

- Література  
Основа
1. Бичков О.С., Турбал Ю. Основи сучасного програмування. – Рівне, Тетіс.–2010. (Навчальний посібник)
  2. Steven Skiena The Algorithm design manual. Springer, 2010, 748 p.
  3. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, and Clifford Stein Introduction to algorithms. MIT Press, 2001, 928 p.
  4. Robert Sedgewick and Kevin Wayne's Algorithms. Addison-Wesley Professional; 4th edition, 2011, p. 1280.
  5. Niklaus Wirth The algorithms and data structures, 2011, 276 p.
  6. R. Sedgewick Algorithms in C, Princeton University Press , 1990–672 p.

- Допоміжна література
7. Knuth D.E. The Art of Computer Programming / D. E. Knuth. – Vol. 4A : Combinatorial Algorithms Part 1. Addison-Wesley, 1996, 659 p.
  8. Ruskey F. Combinatorial Generation. Working Version (1j-CSC 425/520) [Electronic resource] / F. Ruskey. – Berlin: Springer, 2017. – 18 p. – URL: <http://page.math.tu-berlin.de/~felsner/SemWS17-18/Ruskey-Comb-Gen.pdf>. Accessed 1 May 2020.
  9. Погорілий С. Д. Формування та аналіз паралельних схем алгоритму Дейкстри / С. Д. Погорілий, Ю. М. Турбал // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – Львів, 2019. – Випуск 74. – С. 123–128.
  10. Шинкаренко В. І. Особливості практичного застосування показників обчислювальної складності алгоритмів / В. І. Шинкаренко // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – Львів, 2019. – Випуск 74. – С. 129–134.

## ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)

**Дедлайни та перекладання**

Завдання до лабораторних та самостійних робіт з відповідної теми повинні бути виконані вчасно. Кількість балів знижується на 10%. Кінцевим терміном здачі завдань є останній робочий день перед початком наступного семестру. Порядок повторного проходження контрольних заходів у НУВГП врегульовано «Положенням про організацію навчального процесу у вищій освіті»: <http://ep3.nuwm.edu.ua/5040/>.  
 Усі перездачі проходять за погодженням з директором ННІ. Правила ННЦНО стосовно перездач: [nauk-tsentri-nezalezhnoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty](https://www.nuwm.edu.ua/nauk-tsentri-nezalezhnoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty).  
 Перша перездача проводиться через ННЦНО згідно з розкладом перездач, який розміщений на сайті: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/4273>.

**Правила академічної доброчесності**

У випадку нездачі підсумкового контролю через хворобу чи з інших поважних причин, студент має право на повторне проходження контролю. Всі студенти, співробітники та викладачі НУВГП мають бути чесними у своїх стосунках. Студенти мають самостійно виконувати та подавати на оцінювання лише результати власної роботи. Студенти не можуть обмінюватися ідеями, обмін текстом, кодом чи будь-яким подібним для окремих завдань з одним та обмінюватися ідеями, обмін текстом, кодом чи будь-яким подібним для окремих завдань з іншими студентами. Виконуючи поставлені завдання, студенти повинні порівнювати значення та обговорювати застосовані рішення з членами своєї групи. Кожен студент повинен написати свій звіт. Студенти не можуть копіювати та вставляти будь-яку частину звіту або ІНДЗ іншого студента або дозволяти скопіювати та вставити їх в іншу роботу в будь-якій частині. Кожен студент повинен написати свій звіт або ІНДЗ. Якщо буде визначено, що інший студент або студенти скопіювали чужу роботу, всі студенти створюватимуть резервні копії роботи на постійній основі. Якщо електронний звіт або ІНДЗ студента, який має можливість надати студенту останній поданий на перевірку варіант роботи, буде визначено як скопійований, рекомендується вивчати основну та довідкову літературу, наведені в навчальній платформі для підготовки до тестування. Вони можуть використовувати результати індивідуальної роботи, але не можуть ділитися своєю індивідуальною підготовкою з іншими. Підготовлені звіти з виконання роботи повинні бути оригінальними. Якщо студент порушує Кодекс честі університету, не отримає бали за це завдання, а в разі повторного порушення – за весь семестр. При здачі індивідуальних навчально-дослідницьких робіт може проводитись перевірка на виявлення плагиату. Для запобігання плагиату випускних кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти зі змінами в тексті роботи, викладачі НУВГП, Положення про виявлення та запобігання академічного плагиату. Сайт національного агентства із забезпечення якості вищої освіти - <https://naqa.gov.ua/> Відомості про академічну доброчесність: <https://www.nuwm.edu.ua/naqa>

**Вимоги до відвідування**

Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин. Якщо є довірені причини, студент повинен повідомити викладача заздалегідь. Студент має право оформити індивідуальний графік навчання згідно відповідного положення. При об'єктивних причинах пропуску занять, студенти можуть отримати бали за завдання. <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=341>  
 Здобувачі без обмежень можуть на заняттях використовувати мобільні телефони.

**Неформальна та** Студенти мають право на перезарахування результатів навчання набутих за час навчання.

інформальна освіта

<http://nuwm.edu.ua/sp/неформальна-освіта>.

Також студенти можуть самостійно на платформах Prometheus, Coursera, edEx, навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження результатів даної дисципліни/освітньої програми та перевірялися в підсумковому оцінюванні.

**ДОДАТКОВО**

Правила отримання зворотної інформації про дисципліну*	Шосеместрово студенти заохочуються пройти онлайн опитування стосовно якості процесу в НУВГП. За результатами анкетування студентів викладачі можуть покращити якість навчання. Результати опитування студентам надсилають обов'язково. Порядок опитування, зміст анкет та результати анкетування здобувачів минулих років: <a href="http://nuwm.edu.ua/poriadok-opituvannja">http://nuwm.edu.ua/poriadok-opituvannja</a> <a href="http://nuwm.edu.ua/sp/anketuvannja">http://nuwm.edu.ua/sp/anketuvannja</a> <a href="http://nuwm.edu.ua/sp/rezultati-opituvannja">http://nuwm.edu.ua/sp/rezultati-opituvannja</a>
Оновлення*	За ініціативою викладача зміст даного курсу оновлюється щорічно, враховуючи зміни в освітній програмі. Студенти також можуть долучатись до оновлення дисципліни шляхом подання пропозицій. За таку ініціативу студенти можуть отримати додаткові бали.
Навчання осіб з інвалідністю	Документи та довідково-інформаційні матеріали стосовно організації навчального процесу: <a href="#">invalidnistju</a> У випадку навчання таких категорій здобувачів освітній процес даного курсу враховує особливості. Викладач та інші здобувачі даної освітньої програми максимально сприятимуть організації навчання.
Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання	Турбал Ю.В. – працював в компанії Ethicontrol, яка займається розробкою та впровадженням програмного забезпечення.
Інтернаціоналізація	Електронні бібліотеки: <a href="http://lib.nuwm.edu.ua/index.php/korisni-posilannya/elektronni-biblioteki">http://lib.nuwm.edu.ua/index.php/korisni-posilannya/elektronni-biblioteki</a> Як знайти статтю в Scopus: <a href="http://lib.nuwm.edu.ua/index.php/biblioteka/novini/item/506-v-dopomohu-avtoram">http://lib.nuwm.edu.ua/index.php/biblioteka/novini/item/506-v-dopomohu-avtoram</a> База періодичних видань: <a href="https://www.scimagoir.com/">https://www.scimagoir.com/</a> Електронний каталог: <a href="http://nuwm.edu.ua/MySal/">http://nuwm.edu.ua/MySal/</a> Можливості доступу до електронних ресурсів та сервісів: <a href="http://lib.nuwm.edu.ua/index.php">http://lib.nuwm.edu.ua/index.php</a>

\* пункти, які обов'язково потрібно заповнити

**СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Лекцій 24 год	Лаб. 24 год	Самостійна робота 72 год
<b>1 модуль</b> <b>РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – РН1</b> <b>Вміння оцінювати ефективність та складність алгоритмів і задач на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій</b>		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Вивчити теоретичний матеріал, який стосується основних підходів до оцінки ефективності алгоритмів та задач, зокрема, опанувати методику оцінювання. Здійснювати оцінку складності алгоритмів шляхом теоретичного аналізу їх внутрішньої структури та розробки програмних модифікацій, що дозволяють оцінювати кількість елементарних операцій в автоматичному режимі на лабораторних заняттях.	
Методи та технології навчання	Лекції, лабораторні роботи у комп'ютерному класі, презентації, обговорення, ситуаційні дослідження. При викладанні навчальної дисципліни використовуються інформаційно-ілюстративний та проблемний методи навчання із застосуванням сучасної комп'ютерної техніки, використання інтерактивних навчальних програм; виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань.	
Засоби навчання	Мультимедіа, проекційна апаратура, Інформаційно-комунікаційні системи, платформа Moodle, комп'ютерне програмне забезпечення.	
<b>РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – РН2</b> <b>Вміння обирати оптимальні структури даних для реалізації відповідних алгоритмів</b>		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Теоретичне ознайомлення з стандартними типами даних та типами даних користувача, конструюванням типів, складними структурами даних, зокрема, масивами та особливостями їх організації в C++, структурами та класами, динамічними структурами даних, стеками, чергами, двозв'язними списками, деревами бінарними та довільними, хеш-таблицями. Закріплення на практиці отриманих теоретичних знань шляхом виконання лабораторних робіт.	
Методи та технології навчання	Класичні та проблемні лекції, лабораторні роботи у комп'ютерному класі, презентації, обговорення, ситуаційні дослідження, самостійна робота. При викладанні навчальної дисципліни використовуються інформаційно-ілюстративний та проблемний методи навчання із застосуванням сучасної комп'ютерної техніки, використання інтерактивних навчальних програм; виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань.	
Засоби навчання	Мультимедіа, проекційна апаратура, Інформаційно-комунікаційні системи, платформа Moodle, комп'ютерне програмне забезпечення.	
За поточну (практичну) складову оцінювання - 20 балів	За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1 - 20 балів	
<b>2 модуль</b> <b>РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – РН3</b> <b>Володіння основними підходами до розв'язання задач сортування</b>		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Ознайомлення з класифікацією методів сортування, прямими методами, покращеними методами, швидкими методами, методами внутрішніми та зовнішніми, специфікою сортування великих структур та великих масивів. Реалізація теоретичних знань на практиці при виконанні лабораторних робіт.	
Методи та технології навчання	Класичні та проблемні лекції, лабораторні роботи у комп'ютерному класі, презентації, обговорення, ситуаційні дослідження, самостійна робота. При викладанні навчальної дисципліни використовуються інформаційно-ілюстративний та проблемний методи навчання із застосуванням сучасної комп'ютерної техніки, використання інтерактивних навчальних програм; виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань.	
Засоби навчання	Мультимедіа, проекційна апаратура, Інформаційно-комунікаційні системи, платформа Moodle, комп'ютерне програмне забезпечення.	
<b>РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – РН4</b> <b>Вміння проектувати ефективні алгоритми пошуку в сучасних інформаційних системах</b>		

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Вивчення методів лінійного пошуку, бінарного пошуку, специфіки пошуку підрядка, методу Кнута-Морріса-Прата, методу Бауера-Мура, пошуку у бінарних та довільних деревах, методів рекурсивного обходу та їх реалізація на лабораторних роботах.
Методи та технології навчання	Класичні та проблемні лекції, лабораторні роботи у комп'ютерному класі, презентації, обговорення, ситуаційні дослідження, самостійна робота. При викладанні навчальної дисципліни використовуються інформаційно-ілюстративний та проблемний методи навчання із застосуванням сучасної комп'ютерної техніки, використання інтерактивних навчальних програм; виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань.
Засоби навчання	Мультимедіа, проекційна апаратура, Інформаційно-комунікаційні системи, платформа Moodle, комп'ютерне програмне забезпечення.

### РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – РН5

#### Вміння проектувати рекурсивні та ітераційні алгоритми для розв'язання комбінаторних та оптимізаційних задач

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Ознайомлення з методами генерації комбінаторних об'єктів, зокрема, перестановок на базі множин довільної структури, ідеології лексикографічного порядку, алгоритмами на графах (пошук найкоротшого шляху, транспортні задачі, задача про оптимальний тур) , задачі теорії розкладів та виконання лабораторних робіт з даної тематики.
Методи та технології навчання	Класичні та проблемні лекції, лабораторні роботи у комп'ютерному класі, презентації, обговорення, ситуаційні дослідження, самостійна робота. При викладанні навчальної дисципліни використовуються інформаційно-ілюстративний та проблемний методи навчання із застосуванням сучасної комп'ютерної техніки, використання інтерактивних навчальних програм; виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань.
Засоби навчання	Мультимедіа, проекційна апаратура, Інформаційно-комунікаційні системи, платформа Moodle, комп'ютерне програмне забезпечення.
За поточну (практичну) складову оцінювання - 40 балів	За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1 - 20 балів
Усього за поточну (практичну) складову оцінювання, балів	60
Усього за модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1, модуль 2, бали	40
Усього за дисципліну	100

\*для екзаменаційних дисциплін співвідношення поточного (практичного) та модульного (підсумкового) контролів - 60 та 40

## ЛЕКЦІЙНІ ТА ЛАБОРАТОРНІ ЗА

1 модуль			
Тема 1. Алгоритми та їх властивості. Класифікація внутрішніх структур алгоритмів.			
Результати навчання РН 1	Кількість годин: лекції – 2 лаб. - 2	Література: Навчальний посібник Бичков А.С., Турбал Ю. Основи сучасного програмування. –Рівне, Тетіс.– 2010. (З грифом МОН України. Лист № 14.18.2-2372 від 05.11.2010).  <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0</a>	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2</a>
Опис теми	Поняття алгоритму. Властивості алгоритму. Класи алгоритмів. Графічне зображення алгоритму – блок-схема. Поняття структурного програмування.		
Тема 2. Ефективність алгоритмів.			
Результати навчання РН 1	Кількість годин: лекції – 2 лаб. - 2	Література: Навчальний посібник Бичков А.С., Турбал Ю. Основи сучасного програмування. –Рівне, Тетіс.– 2010. (З грифом МОН України. Лист № 14.18.2-2372 від 05.11.2010).  <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0</a>  стор 3-8	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2</a>
Опис теми	Ефективність алгоритмів. Складність. Оцінювання. Властивості та особливості О-оцінювання. Приклади класів складності.		
Тема 3. Класи складності алгоритмів та задач			
Результати навчання РН 1	Кількість годин: лекції – 2 лаб. - 2	Література: Навчальний посібник Бичков А.С., Турбал Ю. Основи сучасного програмування. –Рівне, Тетіс.–2010. (З грифом МОН України. Лист № 14.18.2-2372 від 05.11.2010).  <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0</a>	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2</a>
Опис теми	Поняття про складність задач. Класи складності. Методи визначення складності алгоритмів.		
Тема 4. Типи даних користувача в C++. Складені структури даних.			
Результати навчання РН 1	Кількість годин: лекції – 2 лаб. - 2	Література: Навчальний посібник Бичков А.С., Турбал Ю. Основи сучасного програмування. –Рівне, Тетіс.–2010. (З грифом МОН України. Лист № 14.18.2-2372 від 05.11.2010).  <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0</a>	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2</a>
Опис теми	Стандартні типи даних та типи даних користувача, конструювання типів, складні структури даних, масиви та особливості їх організації в C++, структури та класи, динамічні структури даних, стеки, черги, двозв'язні списки, дерева бінарні та довільні, хеш-таблиці.		
2 модуль			
Тема 5. Алгоритми сортування та їх класифікація			
Результати навчання РН2	Кількість годин: лекції – 2 лаб. - 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0</a>	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2</a>
Опис теми	Поняття структури даних. Класифікація структур даних у програмах користувача та у пам'яті комп'ютера.. Вказівники. Адресація, статична і динамічна пам'ять. Робота з областями динамічної		



пам'яті: виділення, обробка, вивільнення Поняття структури даних типу масив, набір допустимих операцій. Зв'язок між вказівниками та масивами. Одномірні і багатомірні масиви елементів простого типу. Доступ до елементів масиву. Генерування масивів. Введення і виведення даних масиву. Обробка помилок, пов'язаних з індексацією. Пошук, заміна і перестановки в масиві. Масиви нечислових елементів та їх обробка. Масиви рядків

### Тема 6. Прямі методи сортування.

Результати навчання РН 2	Кількість годин: лекції – 2 лаб. – 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0</a>	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2</a>
Опис теми	Метод вставок, вибору та обміну. Оцінка кількості порівнянь та обмінів відповідних алгоритмів. Порівняння методів з точки зору ефективності.		

### Тема 7. Покращення алгоритмів сортування. Шейкерне сортування.

Результати навчання РН 2	Кількість годин: лекції – 2 лаб. – 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0</a>	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2</a>
Опис теми	Аналіз методу сортування вставками з точки зору можливостей його покращення. Покращення через фіксацію останнього обміну та індексу обміну. Реалізація проходів справа-наліво та зліва-направо. Алгоритм шейкерного сортування та його реалізація.		

### Тема 8. Піраміди та їх специфіка. Пірамідальний метод сортування.

Результати навчання РН 3	Кількість годин: лекції – 2 лаб. – 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0</a>	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2</a>
Опис теми	Поняття про піраміду, властивості піраміди. Способи розширення пірамід. Алгоритми сортування на основі піраміди шляхом просіювання мінімальних елементів. Загальний метод сортування на основі пірамід.		

### Тема 9. Сортування із зменшенням відстані.

Результати навчання РН 4	Кількість годин: лекції – 2 лаб. – 2	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0</a>	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2</a>
Опис теми	Ідея модифікації методу вставки шляхом сортування частини масиву. Вплив відсортованих частин масиву через константу на ефективність методу сортування вставками. Метод Шелла. Проблема оцінки кількості арифметичних операцій методу Шелла, Результати Д.Кнута.		

### Тема 10. Швидкі методи сортування

Результати навчання РН 4	Кількість годин: лекції – 2 лаб. – 2	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0</a>	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2</a>
Опис теми	Основна ідея та реалізація методу Quicksort/ Оцінка кількості порівнянь та обмінів		

### Тема 11. Прямі методи пошуку .

Результати навчання РН 4	Кількість годин: лекції – 1 лаб. – 1	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0</a>	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2</a>
Опис теми	Пошук ключа в масиві, пошук підрядка у рядку. Бінаний пошук. Пошук елемента за ключем у списку. Оцінка складності алгоритмів пошуку.		

### Тема 12. Покращення прямих методів. Алгоритм Кнута-Моріса-Прата

Результати навчання РН 4	Кількість годин: лекції – 1 лаб. – 1	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0</a>	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2</a>
Опис теми	Ідея КМП-методу. Оцінка складності алгоритму. Аналіз алгоритму, порівняння з іншими методами.		

### Тема 13. Алгоритм Бауера-Мура

Результати навчання РН 5	Кількість годин: лекції – 1 лаб. – 1	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0</a>	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2</a>
Опис теми	Метод Бауера-Мура як модифікація ідеї КМП-методу. Алгоритм БМ. Складність алгоритму. Порівняння ефективності КМП та БМ-методів.		

### Тема 14. Оптимізаційні алгоритми на графах та комбінаторні об'єкти

Результати навчання РН 5	Кількість годин: лекції – 1 лаб. – 1	Література: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-0</a>	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2740#section-2</a>
Опис теми	Методи генерації комбінаторних об'єктів, зокрема, перестановок на базі множин довільної структури, ідеології лексикографічного порядку, алгоритми на графах (пошук найкоротшого шляху, транспортні задачі, задача про оптимальний тур) , задачі теорії розкладів .		

Завідувач кафедри,  
д.т.н., професор

Ю.В. Турбал

Гарант освітньої програми,  
к.ф.-м.н., доц.

О.В. Прищеп

Лектор, проф.

Ю.В. Турбал



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №76 від 2023-02-14 11:34:10.900  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП): СОРОКА ВАЛЕРІЙ СТЕПАНОВИЧ  
Сертифікат 2B6C7DF9A3891DA1040000003947CE001A498F03  
Дійсний з 05.08.2022 15:21 до 05.08.2023 23:59