

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Інститут інформаційних технологій



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. директора інституту
інформаційних технологій

Володимир ППХ
«30» 08 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

Освітній рівень	<u>Бакалавр</u>
Галузь знань	<u>12 Інформаційні технології</u>
Спеціальність	<u>121 Інженерія програмного забезпечення</u>
Освітня програма	<u>Інженерія програмного забезпечення</u>
Статус дисципліни	<u>Обов'язкова</u>
Мова викладання	<u>Українська</u>

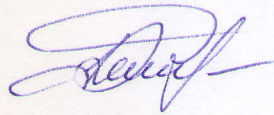
Розробник:
Доцент кафедри ІПЗ,
к.т.н., доцент
vasyl.protsiuk@nung.edu.ua



Василь ПРОЦЮК

Схвалено на засіданні
кафедри ІПЗ
Протокол від «_14_____» липня 2023 року № 10/23_____

В.о. завідувача кафедри ІПЗ,
к.т.н., доцент



Вікторія БАНДУРА

Узгоджено:

Гарант ОПІ Інженерія програмного забезпечення,
Спеціальність 121 Інженерія програмного
забезпечення



Вікторія БАНДУРА

1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Мета і завдання дисципліни	<p><i>Метою</i> викладання навчальної дисципліни «Алгоритми і структури даних» є ознайомлення студентів з різними моделями структур даних, які зустрічаються на логічному та фізичному рівнях їх організації, а також вивчити основні алгоритми опрацювання цих структур.</p> <p><i>Завдання</i> вивчення дисципліни.</p> <p>В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вміти відобразити різноманітні дані реального світу наявними структурами даних; - знати різні алгоритми опрацювання структур даних та вміти створювати власні алгоритми та визначати їх складність.
Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі	http://194.44.112.82/moodle/login/index.php
Попередні вимоги для вивчення дисципліни (пререквізити)	<p>Основи програмування. Основи програмної інженерії. Дискретна математика.</p>
Постреквізити	<p>Дискретні структури Архітектура та проектування програмного забезпечення Моделювання та аналіз програмного забезпечення</p>
Результати навчання	<p>ПР06. Уміння вибирати та використовувати відповідну до задачі методологію створення програмного забезпечення.</p> <p>ПР07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.</p> <p>ПР13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.</p>
Компетентності	<p>ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ФК2. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.</p> <p>ФК7. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, відобування та опрацювання даних.</p> <p>ФК8. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.</p> <p>ФК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.</p>
Підсумковий контроль, форма	<p>Іспит</p>
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	<p>Комунікабельність; логічне мислення; позитивне мислення; самодисципліна й самоконтроль; бажання вчитися та постійно розвиватися, комплексне рішення проблем, критичне мислення формування власної думки та прийняття рішень тощо.</p>

2 ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Щодо відвідування занять та поведінки на них

- Відвідування лекційних та лабораторних занять є обов'язковою складовою вивчення матеріалу;
- Студенти повинні приходити на заняття **вчасно**. Запізнення на заняття неприпустиме, якщо воно не пов'язане з непередбачуваними обставинами. Якщо студент має невідкладні справи, які перешкоджають йому прийти вчасно, то він повинен заздалегідь повідомити викладача. Пізніше прибуття на заняття може бути розцінене як пропуск заняття без поважної причини. У випадку систематичних запізньень може бути запроваджено додаткові вимоги до студента щодо відвідування занять.
- Пропущені заняття (лікарняні, мобільність і т.ін.) можна відпрацювати, виконавши всі завдання, зазначені в інструкціях до практичних занять, переслати в електронному варіанті на електронну пошту. Здобувачі вищої освіти можуть отримати електронні презентації лекцій і самостійно ознайомитись із матеріалом при об'єктивних причинах пропуску занять.
- Під час занять та консультацій мобільні телефони повинні бути переведені в беззвучний режим, або взагалі вимкненні, з метою забезпечення сприятливого середовища для навчання та уникнення дистракції уваги учасників занять. Наявність активних мобільних телефонів на заняттях може перешкоджати процесу навчання, заважати спілкуванню та порушувати зосередженість здобувачів освіти.
- Під час лабораторних занять, за винятком контрольних заходів, дозволяється використання різноманітних джерел інформації та засобів її пошуку, що може допомогти здобувачам знайти різноманітні підходи до розв'язання завдань та поглибити свої знання у галузі, а також навчитися вибирати якісну та надійну інформацію з правильних та довірених джерел.
- Дозволяється вільне переміщення студентів аудиторією під час лабораторних занять, щоб забезпечити їхню ефективну участь у занятті та дозволити швидше та зручніше отримувати допомогу та консультації від викладача.
- Студенти повинні бути активними учасниками занять та виконувати необхідний мінімум навчальної роботи. Необхідно ставитись до занять з відповідальністю та зацікавленістю, взаємодіяти з викладачем та іншими студентами, дотримуватись вимог до виконання завдань та звітів. Неприйнятно приходити на заняття недбало підготовленими.
- **Правила роботи в режимі відеоконференцій**
 - а) здобувачі освіти мають дотримуватися правил роботи в режимі відеоконференцій; приєднання до відеоконференцій повинно виконуватися тільки з корпоративних акаунтів (у випадку використання засобу відеоконференцій Meet) та відбуватися за допомогою камери, яка повинна бути включена протягом усього заняття; під час приєднання до конференції здобувачі освіти повинні себе ідентифікувати у форматі Ім'я та Прізвище;
 - б) під час відеоконференцій не дозволяється використовувати засоби зняття екрану, а також будь-які інші програми, які можуть порушити збереження конфіденційної інформації;
 - в) під час відеоконференцій необхідно дотримуватися етики та поважати права інших учасників занять; забороняється вести себе агресивно, використовувати ненормативну лексику, розмовляти голосно поза чергою, коментувати непов'язані з темою заняття питання;
 - г) здобувачі освіти повинні використовувати функцію «Підняти руку» в разі бажання взяти слово чи задати питання; викладач має право визначити порядок надання слова та обрати учасника, який має перевагу в заданні питання;
 - д) забороняється розповсюджувати посилання на відеоконференції без дозволу викладача; в разі порушення правил роботи в режимі відеоконференцій викладач має право відключити здобувача освіти від конференції.

2.2 Щодо дотримання принципів академічної доброчесності

Основні правила академічної доброчесності для студентів по дисципліні: здобувачі повинні дотримуватися правил і норм академічної доброчесності під час виконання усіх видів робіт

відповідно до ПОЛОЖЕННЯ про академічну доброчесність працівників та здобувачів вищої освіти ІФНТУНГ (<http://surl.li/awpyn>):

- **самостійність при виконанні лабораторних робіт:** здобувачі повинні виконувати лабораторні роботи самостійно та не допускати списування або залучення інших осіб до виконання завдання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей).
- **дотримання правил тестування:** здобувачі повинні дотримуватися правил при проходженні тестового контролю та не допускати обміну відповідями з іншими студентами. Заборонено використання будь-яких електронних пристроїв, зокрема мобільних телефонів та планшетів, під час проходження тестів.
- **достовірність даних:** студенти повинні надавати достовірну інформацію про результати власної навчальної діяльності, використанні методики досліджень.
- **захист лабораторних робіт** проводиться публічно, студент повинен бути готовим відповідати на запитання щодо своєї роботи та виконання завдань.

За порушення академічної доброчесності до здобувачів освіти можуть бути застосовані заходи дисциплінарного характеру за порушення академічної доброчесності та етики академічних взаємовідносин.

2.3 Щодо оцінювання

Поточний контроль, що здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних, лабораторних занять, оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 100 балів); студент зобов'язаний відвідувати лекції та лабораторні заняття, активно працювати над засвоєнням викладеного на них матеріалу;

За умови виконання **всіх лабораторних робіт, складання двох колоквиумів за результатами лекційного курсу** та підтвердження опанування на мінімальному рівні результатів навчання (за семестр отримано не менше 35 балів за шкалою ЄКТС) здобувач вищої освіти допускається до семестрового контролю з дисципліни.

Заохочувальні бали виставляються за підготовку презентацій матеріалів щодо однієї із тем СРС, виконання додаткових завдань, тощо. Кількість заохочуваних балів не більше 10.

Підсумковий/семестровий контроль здійснюється у формі іспиту.

Поточний контроль включає оцінювання студентів під час виконання лабораторних робіт, які оцінюються у 5 балів. Оцінка за лабораторне завдання отримується студентом при наявності виконаного завдання, підготовленого і надісланого викладачу у систему кафедрального Moodle відповідного електронного звіту, та наприкінці унаслідок захисту відповідної лабораторної роботи у лабораторії. Контроль знань на лабораторних роботах здійснюється шляхом перевірки звіту про лабораторні роботи, а також питань з матеріалів робіт, без помилок, згідно зі схемою оцінювання. Загальна кількість лабораторних завдань – 12.

Семестрова оцінка виставляється у 100 бальній системі.

Під час проведення дистанційних занять поточний контроль результатів навчання здобувачів освіти здійснюється за допомогою дистанційних технологій, а також шляхом оцінювання завдань, що виконуються здобувачами освіти в електронній формі.

Результати поточного контролю облікуються та регулярно доводяться до відома здобувачів за допомогою:

- внесення інформації до електронного журналу АСУНП «Деканат» (відповідно до [наказу від 16.10.2020 р., № 248](#));
- при проведенні занять з використанням дистанційних технологій, проводиться оцінювання в системі Moodle.

Підсумкові результати поточного контролю за виконанням здобувачами вищої освіти індивідуального навчального плану будуть доведені до відома здобувачів не пізніше дати проведення останнього навчального заняття із дисципліни.

Семестровий контроль проводиться в терміни, встановлені графіком навчального процесу.

У разі застосування дистанційної технології навчання поточний та семестровий контролю здійснюються згідно «Положення щодо організації поточного, семестрового контролю та атестації здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій» від 22.10.2022р. (наказ №262).

2.4 Щодо кінцевих термінів (дедлайнів) та перескладання

Захист лабораторної роботи, проведення модульних тестів проходить під час проведення лабораторного заняття, а у випадку проведення занять з використанням дистанційних технологій – у режимі онлайн-конференції за допомогою засобу відеоконференцій Meet, викладач індивідуально задає запитання, на які пропонується відповісти усно; у окремих випадках допускається можливість захисту під час проведення консультацій.

Перескладання будь-яких контрольних заходів передбачено тільки за наявності документально підтверджених вагомих причин відсутності на занятті; захист лабораторних робіт, а також модульного контролю у вигляді тестів вважається вчасним, якщо він відбувається у межах, встановлених календарним планом після їх проведення; перескладань для підвищення балів не передбачено.

На початку семестру на першій лекції або лабораторному занятті викладач повідомляє студентам про форми контролю, критерії оцінювання, терміни контрольних заходів відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в ІФНТУНГ (<https://cutt.ly/lwiXVaK5>), Положення «Про систему поточного і підсумкового контролю, оцінювання знань студентів та визначення рейтингу студентів» (<https://cutt.ly/TWEB1is>), Положення щодо організації поточного, семестрового контролю та проведення атестації здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій (<https://cutt.ly/Ohx9FLB>), Положення про порядок проведення екзаменів та диференційованих заліків (<https://cutt.ly/okWNURB>).

2.5 Щодо визнання результатів навчання у неформальній освіті (у випадку наявності такої можливості)

Набуті здобувачем знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання зараховуються відповідно до «Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній та інформальній освіті в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу» (чинне з 09 листопада 2020р. із змінами від 30 грудня 2020р.): (<https://cutt.ly/dTtogcL>).

2.6 Щодо оскарження результатів контрольних заходів

Здобувачі вищої освіти мають право на оскарження оцінки з дисципліни отриманої під час контрольних заходів. Апеляція здійснюється відповідно до Положення про звернення здобувачів вищої освіти з питань, пов'язаних з освітнім процесом, затвердженого наказом ректора університету № 43 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://griml.com/L3VUV>.



2.7 Щодо конфліктних ситуацій

Спілкування учасників освітнього процесу (викладачі, здобувачі) відбувається на засадах партнерських стосунків, взаємопідтримки, взаємоповаги, толерантності та поваги до особистості кожного, спрямованості на здобуття істинного знання. Вирішення конфліктних ситуацій здійснюється відповідно до Положення про вирішення конфліктних ситуацій в ІФНТУНГ, затвердженого наказом ректора університету № 44 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://griml.com/i42PI>.



2.8 Щодо опитування здобувачів

Після завершення курсу здобувачу надається можливість пройти опитування стосовно якості викладання дисципліни за покликанням <https://nung.edu.ua/department/yakist-osviti/04-anketuvannya>



3 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ»

3.1 Обсяг навчальної дисципліни

Ресурс годин на вивчення у 3-у семестрі дисципліни «Алгоритми і структури даних» згідно з чинним НП, розподіл по видах навчальної роботи характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни «Алгоритми і структури даних»

Найменування показників	Всього	Семестр 3
Кількість кредитів ECTS	4.5	4.5
Кількість модулів	1	1
Загальний обсяг часу, год	135	135
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	52	52
лекційні заняття	18	18
лабораторні заняття	34	34
Самостійна робота, год.	83	83
Форма семестрового контролю	іспит	іспит

3.2 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни «Алгоритми і структури даних» характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ) і тем (Т)	Обсяг годин	Література
			Порядковий номер
М 1	Алгоритми і структури даних.	18	
ЗМ 1	Базові поняття структур даних. Алгоритми сортування і пошуку даних.	10	
Т 1.1	Основні визначення та поняття. Термінологія.. Алгоритмічна складність. Поліноміальна та неполіноміальна складність алгоритмів. Класи алгоритмів. Способи реалізації алгоритмів.	2	1,2,3,6
Т 1.2	Класифікація структур даних. Рівні подання структур даних. Основні операції над структурами даних. Основні види складених типів даних. Структури даних у пам'яті комп'ютера. Масиви даних, рядки.	2	1,2,3
Т 1.3	Сортування даних. Сортування вибіркою. Метод простої вибірки. Метод бульбашки. Швидкий метод сортування. Сортування включенням (вставок). Сортування розподілом. Сортування злиттям або об'єднанням. Порівняння алгоритмічної складності методів.	2	1,2,8
Т 1.4	Сортування включенням (вставок). Сортування розподілом. Сортування злиттям або об'єднанням. Порівняння алгоритмічної складності методів.	2	1,2,3,8

T1.5	Пошук даних. Послідовний пошук. Двійковий пошук. Інтерполяційний алгоритм пошуку. Прямий пошук рядка. Алгоритм Кнута-Моріса-Пратта. Алгоритм Бойера-Мурра. Порівняння алгоритмічної складності методів.	2	1,2,3
ЗМ 2	Структури даних	8	
T2.1	Лінійні структури даних. Стеки, черги, деки. Організація стеків, черг і деків. Види черг. Представлення лінійних структур в комп'ютері. Операції додавання та видалення елементів з лінійних структур.	2	1,2,3,8
T2.2	Лінійні списки. Основні визначення та поняття. Однонаправлені списки. Двонаправлені списки. Циклічні списки. Організація списків.	1	1,2,3,8
T2.3	Представлення списків в комп'ютері. Робота зі списками. Алгоритми обробки списків.	2	1,2,3,5,8
T 2.4	Нелінійні структури даних. Класифікація нелінійних структур даних. Деревя. Основні визначення та поняття. Бінарні дерева. Зображення в пам'яті ЕОМ графоподібних структур. Алгоритми обходу дерев. Висхідні, низхідні, змішані алгоритми обходу дерев.	1	1,2,3,5,8
T 2.5	Сортування на деревах. Метод вибірки з дерева. Пірамідалне сортування. Алгоритмічна складність методів.	2	2,3

3.3 Теми лабораторних занять

Теми лабораторних занять дисципліни «Алгоритми і структури даних» наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми лабораторних занять

Шифр	Теми лабораторних занять	Обсяг годин	Література
			Порядковий номер
М 1	Алгоритми і структури даних.	34	
ЗМ 1	Базові поняття структур даних. Алгоритми сортування і пошуку даних.	18	
Л 1.1	Формування і реалізація рекурсивних алгоритмів. Рекурентні співвідношення.	2	4,5,6,7
Л 1.2	Базові (вбудовані) типи даних. Опрацювання одновимірних і двовимірних масивів.	4	3,4,6
Л 1.3	Операції над рядками	2	3,4,6
Л 1.4	Методи сортування обміном. Алгоритм швидкого сортування.	2	1,2,3,4,5,7
Л 1.5	Методи сортування включенням(вставок). Метод Шелла. Алгоритми сортування злиттям або об'єднанням.	4	1,2,3,4,5,7
Л1.6	Алгоритми пошуку даних. Послідовний пошук. Двійковий пошук. Інтерполяційний алгоритм пошуку.	2	2,3,4,
Л1.7	Прямий пошук рядка. Алгоритм Кнута-Моріса-Пратта. Алгоритм Бойера-Мурра.	2	2,3
ЗМ 2	Структури даних.	16	
Л 2.1	Лінійні структури даних. Стеки. Реалізація стека.	2	3,4,7

Л 2.2	Лінійні структури даних. Черга. Реалізація черги .	4	3,4,7
Л 2.3	Робота з лінійними списками. Однонаправлені списки. Двонаправлені списки. Циклічні списки. Організація списків.	4	3,4,7
Л 2.4	Бінарні дерева. Методи обходу дерева: низхідний висхідний, змішаний.	2	2,3,4
Л 2.5	Сортування на деревах. Метод вибірки з дерева. Пірамідальне сортування.	4	3,5

3.4 Завдання для самостійної роботи здобувача

Сюди виносяться вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних занять та виконання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення.

На лекційних заняттях викладається увесь лекційний матеріал, але акцентується увага на принципових і основоположних питаннях, математичних описах та методах визначення відповідних параметрів. Здобувач самостійно поглиблює знання з питань, які вказуються на лекціях, закріплюючи їх розв'язуванням практичних задач.

Зміст самостійної роботи наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Зміст самостійної роботи

Найменування показників	Всього	Семестр 3
Опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	18	18
Опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	13	13
Підготовка до контрольних заходів	10	10
Підготовка звітів з лабораторних робіт	12	12
Підготовка до екзамену	30	30
Самостійна робота, год, у т. ч.	83	83

Перелік матеріалу, що виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 5.

Таблиця 5 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, що виносяться на самостійне вивчення	Обсяг годин	Література
			Порядковий номер
М 1	Алгоритми і структури даних.	13	
ЗМ 1	Базові поняття структур даних. Алгоритми сортування і пошуку даних.	2	
Т 1.4	Сортування розподілом. Флеш-сортування . Порозрядне сортування.	2	1,2,3,4,5
ЗМ 2	Структури даних.	11	
Т 2.1	Нелінійні структури даних. Таблиці . Пошук у таблицях з обчислюваними адресами. Хеш-таблиці.	3	3,4
Т 2.2	Послідовні контейнери у складі стандартної бібліотеки шаблонів. Класи list, queue, stack.	4	2
Т 2.4	Послідовні контейнери у складі стандартної бібліотеки шаблонів. Клас BinSearchTree.	4	2

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

1. Томас Г. Кормен, Чарлз Е. Лейзерсон, Роналд Л. Рівест і Кліффорд Стайн. Вступ до алгоритмів . Переклад з англійської (третього видання). К.І.С.,2019 . 1288 с.
https://www.google.com.ua/books/edition/Вступ_до_алгоритмів/HkzYDwAAQBAJ?hl=uk&gbpv=1&dq=Алгоритми+та+структури+даних&printsec=frontcover
2. Алгоритми та структури даних : навч посібник / Т.О. Коротєва. – Львів : Видавництво Львівської політехніки. 2014. 280 с.
<https://library.kre.dp.ua/Books/2-4%20kurs/Алгоритми%20і%20методи%20обчислень/Коротєва%20Алгоритми%20і%20структури%20даних%20%28Львів%292014.pdf>
3. Шаховська Н.Б., Голощук Р.О. Алгоритми та структури даних : навч. посіб. Львів : Магнолія 2006, 2010. 216 с.
<https://victana.lviv.ua/biblioteka/127-alhorytmizatsiya-ta-prohramuvannya/428-shakhovska-nb-holoshchuk-ro-alhorytmy-i-struktury-danykh>
4. Кузьменко І.М., Дацюк О.А. Базові алгоритми та структури даних : навч.- посіб. / І.М. Кузьменко, О.А. Дацюк. – Київ : НТУ «КПІ» ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 137 с.
<https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/48256/1/Bazovi.pdf>
5. Ільман В.М., Іванов О.П., Панік Л.О. Алгоритми, дані і структури: навч. посіб. / В.М. Ільман, О.П. Іванов, Л.О. Панік. Дніпропет. нац. ун-т залізн. трансп.ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпро, 2019. – 134 с.
<https://crust.ust.edu.ua/server/api/core/bitstreams/16eada7c-c082-46f7-af81-1d6e97ac9320/content>
6. Кублій Л. І. Алгоритми та структури даних. Основи алгоритмізації: Підручник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 121 “Інженерія програмного забезпечення”. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 528 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48282>.
7. Коротенко Г.М., Коротенко Л.М. Сергєєва К.Л., Грищенко О.В., Харь А.Т. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Алгоритми і структури даних». / – Дніпро: НТУ «ДП», 2020. – 100 с.
https://it.nmu.org.ua/ua/scientific_method_materials/books/2020_Метод_вказ_з_АСД_01-02-20_ua.pdf
8. Зікратий С. В. Алгоритми та структури даних : конспект лекцій / С. В. Зікратий. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2017. – 65 с.
https://drive.google.com/file/d/1dpEJFiKcTUuKGSgf3WyLo_6_gPaQrbNd/view?pli=1

4.2 Додаткова література

1. N.Wirth. Algorithms and Data Structures, Prentice Hall, 1985.
2. Robert Sedgewick. Algorithms in C++, Parts 1-4: Fundamentals, Data Structure, Sorting, Searching, Third Edition, Addison-Wesley Professional, 1998. – 740 p.
3. Donald E. Knuth. The art of programming. Volume 1. Fundamental Algorithms. Addison-Wesley Publishing Company, 1968.
4. Donald E. Knuth. The art of programming. Volume 2. Seminumerical Algorithms. Addison-Wesley Publishing Company, 1969.
5. Donald E. Knuth. The art of programming. Volume 3. Sorting and Search Algorithms. Addison-Wesley Publishing Company, 1970.
6. Martin J., McClure C. Structured techniques : The basis for CASE., 1988.
7. A.V.Aho, J.E.Hopcroft, J.D.Ullman. Data Structures and Algorithms. Addison-Wesley Publishing Company, 1995.

4.3 Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Онлайн-посібники з програмування:
<https://www.javatpoint.com/>
<https://www.w3schools.com/>
https://www.tutorialspoint.com/computer_programming/index.htm
2. Онлайн-компілятори:
<https://www.ideone.com/>
https://www.onlinegdb.com/online_c_compiler
3. Візуалізація різних алгоритмів і структур:
<https://www.cs.usfca.edu/~galles/visualization/ComparisonSort.html>
<https://www.bigocheatsheet.com/>
<https://yangez.github.io/btree-js/>
<https://algorithm-visualizer.net/>
<https://tobinatore.github.io/algov>

5 ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Форми і методи навчання й оцінювання в межах дисципліни «Алгоритми і структури даних» наведені в таблиці 5.

Таблиця 5 – Забезпечення програмних результатів навчання відповідними формами та методами

Шифр програмного результату навчання	Методи навчання (МН)	Форми і методи оцінювання (МФО)
ПР06, ПР07, ПР13	МН 1.1 – лекція МН 1.2 - розповідь-пояснення МН 1.3 – бесіда МН 2.1 – ілюстрування МН 2.4 – мультимедійні методи МН 3.4 – практичні роботи МН 18 – методи самостійної роботи вдома МН 19 - робота під керівництвом викладача	МФО 2 - іспит МФО 4 – поточний контроль МФО 7 - лабораторно-практичний контроль МФО 8 – тестовий контроль

6 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання знань здобувачів проводиться за результатами комплексних контролів за одним модулем М1. Модульний контроль за кожним змістовим модулем передбачає контроль теоретичних знань і практичних навиків. Схему нарахування балів при оцінюванні знань здобувачів з дисципліни наведено в таблиці 6.

Упродовж вивчення дисципліни будуть застосовані такі методи і форми оцінювання: поточний контроль (МФО 4), тестовий контроль (МФО 8), лабораторно-практичний контроль (МФО 7), форма підсумкової атестації з дисципліни – іспит.

Таблиця 6 – Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань здобувачів з дисципліни «Алгоритми і структури даних»

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля М1 *МФО 4, 7 (2*20)	40
Контроль засвоєння практичних знань модуля М1 *МФО 4, 7 (12*5)	60
Сумарна оцінка поточного контролю (По)*	100

* - пояснення див. Наказ ректора ІФНТУНГ «Про шифрування методів навчання, методів і форм оцінювання» №150 від 24.06.2021 року

Остаточне оцінювання екзамену з дисципліни проводиться відповідно до вимог чинного Положення «Про систему поточного і підсумкового контролю, оцінювання знань та визначення рейтингу здобувачів»

Здобувачі освіти можуть отримати заохочувальні бали за підготовку оглядів наукових праць, презентацій по одній із тем СРС дисципліни, виконання додаткових завдань, тощо. Сумарна кількість заохочуваних балів не більше 10.

Сумарна оцінка поточного контролю (По) – сума оцінок поточного контролю здобувачів, а саме: результатів контрольних заходів, виконання лабораторних та інших робіт, передбачених робочою програмою.

Для визначення ступеня оволодіння навчальним матеріалом з подальшим його оцінюванням застосовуються рівні навчальних досягнень здобувачів вищої освіти, наведені в таблиці 7.

Таблиця 7 – Рівні навчальних досягнень

Рівні навчальних досягнень	Відсоток балу за виконання завдань	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		Здобувач вищої освіти	
Відмінний	90...100	вільно володіє навчальним матеріалом, висловлює свої думки, робить аргументовані висновки, рецензує відповіді інших здобувачів, творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для вирішення поставлених перед ним завдань
Достатній	75...89	вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні недоліки у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання

Задовільний	60...74	володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу	має елементарні, нестійкі навички виконання завдання
Незадовільний	менше 60	має фрагментарні знання (менше половини) у незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допускаються суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача

Результати навчання з дисципліни оцінюються за 100-бальною шкалою (від 1 до 100) з переведенням в оцінку за традиційною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» відповідно до шкали, наведеної в таблиці 8).

Таблиця 8 - Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
67-74	D	
60-66	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

7 ЗАСОБИ НАВЧАННЯ

Очне навчання: для проведення лекцій та лабораторних занять використовується лекційна аудиторія А-13 з мультимедійним проектором (ACER X 1329WHP), екран, ноутбук та комп'ютерний клас згідно з розкладом (1418, 1419); інформаційне забезпечення: платформа дистанційного навчання MOODLE; безкоштовне програмне забезпечення: Microsoft Visual Studio, VS Code, Dev-C++, CLion та інші.

Он-лайн навчання проводяться з використанням платформи дистанційного навчання в системі Google Meet із застосуванням особистих портативних комп'ютерів студентів та засобів дистанційного навчання.