

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет імені Михайла Драгоманова

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

на засіданні Вченої ради
УДУ імені Михайла Драгоманова
Протокол № 7 від

15 листопада 2024 р.

Проректор з навчально-
методичної роботи,
професор Роман Вернидуб



ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

Освітньо-професійна програма	<i>Середня освіта (Інформатика)</i>
Галузь знань	<i>01 Освіта / Педагогіка</i>
Спеціальність	<i>014 Середня освіта</i>
Предметна спеціальність	<i>014.09 Інформатика</i>
Рівень вищої освіти	<i>перший (бакалаврський)</i>

Шифр за навчальним планом *ПП 2.09*

Київ – 2024

*Розробники
програми:*

Ігор Твердохліб – доцент кафедри інформаційних технологій і програмування Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, кандидат педагогічних наук, доцент

Сергій Оніщенко – аспірант III року навчання спеціальності 014.09 «Середня освіта (Інформатика)» Українського державного університету імені Михайла Драгоманова

Рецензенти:

Петро Малезик – доцент кафедри комп'ютерної та програмної інженерії УДУ імені Михайла Драгоманова, доктор педагогічних наук, доцент

Тарас Сіткар – доцент кафедри комп'ютерних технологій Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, кандидат педагогічних наук, доцент

Обговорено та рекомендовано до видання на засіданні Науково-методичної ради Українського державного університету імені Михайла Драгоманова «17» лютого 2024 року, протокол № 6.

Голова НМР Університету

Роман Вернидуб

(Ім'я, прізвище)

I. Пояснювальна записка

Програма нормативної навчальної дисципліни «*Алгоритми і структури даних*» складена відповідно до освітньо-професійної програми «*Середня освіта (Інформатика)*» підготовки фахівців освітнього рівня бакалавр, галузі знань «01 Освіта / Педагогіка», спеціальності «014.09 Середня освіта (Інформатика)».

Предметом вивчення навчальної дисципліни «*Алгоритми і структури даних*» є основи алгоритмізації, алгоритмічні прийоми та методи програмування, класичні і сучасні алгоритми та структури даних з демонстрацією засобами мови програмування Python.

Міждисциплінарні зв'язки. Дисципліна «*Алгоритми і структури даних*» є початковим етапом навчання програмування і базується на знанні студентами основних понять шкільних програм інформатики і математики. Вивчення дисципліни забезпечує необхідний рівень знань для опанування наступних курсів циклу програмної інженерії: «Програмування», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Програмування графічного інтерфейсу», «Створення додатків для мобільних пристроїв» «Кросплатформне програмування».

Мета і завдання навчальної дисципліни.

Метою вивчення дисципліни «*Алгоритми і структури даних*» є формування у студентів, які навчаються за освітньо-професійною програмою «*Середня освіта (Інформатика)*», знань основ алгоритмізації, класичних і сучасних алгоритмів та структур даних, алгоритмічних прийомів та методів програмування мовою Python.

Для досягнення мети вивчення курсу «*Алгоритми і структури даних*» потрібно розв'язати такі **завдання**:

- ✓ розкрити місце і значення основ алгоритмізації в загальній і професійній освіті;
- ✓ з'ясувати психолого-педагогічні аспекти засвоєння предмету, взаємозв'язки курсу з іншими навчальними курсами циклу програмної інженерії;
- ✓ сприяти розвитку алгоритмічного мислення, навичок системного підходу до вивчення програмування;
- ✓ розширити знання студентів про сучасні алгоритми та структури даних, алгоритмічні прийоми та методи програмування мовою Python;
- ✓ сформувати у студентів знання, навички та уміння аналізувати зміст поставлених задач, створювати інформаційну модель задачі, формалізувати вхідні та вихідні дані, обирати доцільні структури даних;
- ✓ сформувати у студентів знання, навички та уміння оцінювати ефективність алгоритмів, створювати алгоритми для розв'язування задач за допомогою комп'ютера.

Основні програмні результати навчання і компетентності згідно з вимогами освітньо-професійної програми:

Результати навчання	Компетентності
<p>ПРН23. Здатність використовувати ІКТ для подання, редагування, збереження та перетворення текстових, числових, графічних, звукових та відео даних на уроці, в позакласній і позашкільній роботі; виважено добирати й застосовувати відповідне програмне забезпечення для розв'язування прикладних задач.</p> <p>ПРН24. Здатність розробляти алгоритми розв'язування задач з інформатики, аналізувати складність та ефективність алгоритмів; реалізовувати алгоритми мовами програмування.</p> <p>ПРН45. Презентувати, обговорювати та захищати власні погляди в усній, письмовій формах та за допомогою ІКТ.</p>	<p>ЗК3. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК4. Здатність до пошуку, опрацювання, аналізу та критичного оцінювання даних з різних джерел.</p> <p>ЗК11. Здатність грамотно спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ФК7. Здатність оволодівати навичками використання сучасних ІКТ і застосовувати їх в практичній та професійній діяльності.</p>

II. Орієнтовний тематичний план

Дисципліна «Алгоритми і структури даних» за навчальним планом підготовки бакалавра належить до циклу професійної підготовки (нормативна частина), на вивчення якої відводиться 3 кредити ЄКТС (90 навчальних годин). Значну кількість годин відведено на самостійну навчально-пізнавальну діяльність студентів, що полягає у підготовці до аудиторних занять, виконанні завдань, що пропонуються на лекційних та лабораторних заняттях, виконанні індивідуальних завдань, підготовці до модульного контролю, тощо.

<i>Назви модулів і тем</i>	Кількість годин (денна форма навчання)				Кількість годин (заочна форма навчання)			
	Аудиторні	Лекції	Лабораторні	СРС	Аудиторні	Лекції	Лабораторні	СРС
Модуль 1. Алгоритми і структури даних.								
Тема 1. Типи алгоритмів і способи їх запису.	2	2		2	1	1		3
Тема 2. Розв'язування задач за допомогою комп'ютера.	4	2	2	4	1	1		7

Тема 3. Розгалужені алгоритми та їх порівняння.	6	2	4	4	1	1		9
Тема 4. Циклічні алгоритми та їх порівняння.	8	2	6	4	3	1	2	9
Тема 5. Базові алгоритмічні прийоми. Метод динамічного програмування.	8	2	6	4	2		2	10
Тема 6. Основні структури даних. Одновимірний масив (вектор).	4	2	2	4	2		2	6
Тема 7. Алгоритми лінійного та бінарного пошуку.	6	2	4	4				10
Тема 8. Двовимірний масив (матриця).	6	2	4	4				10
Тема 9. Алгоритми упорядкування елементів вектора.	8	2	6	8				16
Всього за модулем 1:	52	18	34	38	10	4	6	80

На лекційних заняттях розглядаються теоретичні питання алгоритмізації і програмування, зокрема формалізація вхідних та вихідних даних поставленої задачі, побудова інформаційної моделі задачі, алгоритмічні структури даних, способи подання алгоритмів, елементи аналізу та оцінювання ефективності алгоритму; систематизуються та узагальнюються знання, навички та уміння, набуті при вивченні суміжних дисциплін.

На лабораторних заняттях приділяється значна увага практичним навичкам побудови ефективних алгоритмів розв'язування задач за допомогою комп'ютера, використання базових алгоритмічних прийомів та методів програмування мовою Python. Метою практичних занять є розвиток у студентів алгоритмічного мислення, навичок самостійного використання набутих знань, навичок та умінь і забезпечення засвоєння основних понять навчальної дисципліни.

Вивчення навчальної дисципліни супроводжується використанням запропонованої навчально-методичної літератури та активним використанням сучасних інформаційних технологій і мережі «Інтернет».

III. Зміст навчальної дисципліни за модулями і темами

Зміст курсу «Алгоритми і структури даних» подано у вигляді модуля, до якого наведено тематику занять та анотації до них.

МОДУЛЬ 1. Алгоритми і структури даних.

Тема 1. ТИПИ АЛГОРИТМІВ І СПОСОБИ ЇХ ЗАПISУ.

Історичні відомості про розвиток теорії алгоритмів. Основні визначення. Поняття алгоритму. Властивості алгоритмів. Типи алгоритмів. Способи запису алгоритмів.

Тема 2. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМП'ЮТЕРА. КЛАСИФІКАЦІЯ КОНСТРУКЦІЙ АЛГОРИТМІВ.

Етапи розв'язування задач за допомогою комп'ютера. Поняття формалізації постановки задачі та побудова її інформаційної моделі. Класифікація

конструкцій алгоритмів. Поняття діаграми дій. Запис алгоритмів за допомогою структурних діаграм дій.

Тема 3. РОЗГАЛУЖЕНІ АЛГОРИТМИ ТА ЇХ ПОРІВНЯННЯ.

Операції порівняння. Логічні операції. Логічні вирази. Поняття розгалуженого алгоритму. Порівняння розгалужених алгоритмів.

Тема 4. ЦИКЛІЧНІ АЛГОРИТМИ ТА ЇХ ПОРІВНЯННЯ.

Повторення дій. Поняття циклічного алгоритму. Види конструкцій повторення та їх порівняння. Особливості циклічних алгоритмів для обчислення сум та добутків числових послідовностей. Оцінювання складності та швидкодії алгоритмів.

Тема 5. БАЗОВІ АЛГОРИТМІЧНІ ПРИЙОМИ. МЕТОД ДИНАМІЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ.

Використання знакової змінної. Перевірка парності/непарності номера доданка. Використання "прапорця" (змінної логічного типу). Правила правильного використання прапорців. Використання двох циклів для парних і непарних доданків. Метод динамічного програмування.

Тема 6. ОСНОВНІ СТРУКТУРИ ДАНИХ. ОДНОВИМІРНИЙ МАСИВ (ВЕКТОР).

Класифікація основних структур даних. Вплив обраних структур даних на алгоритми та їх ефективність. Поняття одновимірного масиву (вектора). Опрацювання векторів.

Тема 7. АЛГОРИТМИ ЛІНІЙНОГО ТА БІНАРНОГО ПОШУКУ.

Способи обходу елементів вектора. Лінійний пошук елементів у векторі. Знаходження максимального (мінімального) елемента у векторі. Бінарний пошук елементів у векторі.

Тема 8. ДВОВИМІРНИЙ МАСИВ (МАТРИЦЯ).

Поняття двовимірного масиву. Способи обходу матриці. Особливості головної та побічної діагоналей квадратної матриці. Знаходження максимального (мінімального) елемента, суми, добутку елементів матриці. Перетворення матриць.

Тема 9. АЛГОРИТМИ УПОРЯДКУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ВЕКТОРА.

Класифікація методів упорядкування. Прямі методи упорядкування. Упорядкування обміном. Упорядкування вибором. Упорядкування вставлянням. Поняття про модифіковані алгоритми упорядкування. Оцінювання та порівняльна характеристика прямих методів упорядкування.

IV. Засоби діагностики успішності навчання

За результатами роботи на лабораторних заняттях, виконання завдань для самостійного опрацювання, підготовки та виступу з доповіддю на заняттях, модульних тестів, захисту лабораторних робіт, студенти накопичують певну кількість балів, відповідно до якої відбувається оцінювання якості їх навчальних досягнень.

Побудова програми за блочно-модульною схемою спрямована на максимальну індивідуалізацію процесу навчання. Структура програми дібрана так, щоб надати студентам можливість навчатися в індивідуальному темпі та орієнтуватися на певні рівні вимог щодо засвоєння навчального матеріалу.

На лекційних заняттях розглядаються фундаментальні теоретичні питання; систематизуються та узагальнюються знання, навички й уміння, набуті під час вивчення суміжних дисциплін.

На лабораторних заняттях студенти знайомляться із сучасними програмними і апаратними засобами, набувають уміння і навички роботи з ними. Одним із основних завдань під час проведення лабораторного практикуму є набуття умінь та навичок розв'язувати задачі за допомогою комп'ютера. Метою проведення лабораторних занять є розвиток у студентів навичок самостійного використання набутих знань, навичок та умінь і забезпечення засвоєння основних понять навчальної дисципліни.

Викладання навчального курсу проводиться з використанням системи управління навчальними ресурсами MOODLE, де розміщені навчально-методичні та дидактичні матеріали до курсу: список навчально-методичної літератури; конспекти (відеозаписи) лекцій, завдання до лабораторних та самостійних робіт; тестові завдання до теоретичного матеріалу, модульного та підсумкового тестування; доступ до спеціального програмного забезпечення; посилання на ресурси неформальної освіти та ін.

На консультаціях зі студентами з'ясовуються і обговорюються проблемні питання, що стосуються виконання самостійних завдань до лекційних і лабораторних занять, незрозумілі студентами теоретичні питання, тощо. Реалізація вищезгаданих вимог забезпечує один з головних напрямків професійної підготовки сучасного фахівця і дозволяє йому активно використовувати сучасні цифрові технології в професійній діяльності.

Контроль знань студентів здійснюється за модульно-рейтинговою системою. Навчальна діяльність студентів протягом семестру оцінюється за 100-бальною системою відповідно до рейтингового регламенту факультету.

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, які зараховуються за виконання та захист лабораторних робіт і виконання екзаменаційної роботи.

Основним засобом діагностики успішності навчання упродовж семестру є лабораторна робота, яку студент самостійно виконує і захищає на лабораторному занятті.

V. Форма підсумкового контролю успішності навчання – екзамен

Екзамен проводиться у формі письмової екзаменаційної роботи.

Рейтинговий регламент факультету математики, інформатики та фізики. Шкала відповідності

Семестрова складова рейтингової шкали дорівнює 60 балів і визначається як сума балів за виконання та захист лабораторних робіт. Екзаменаційна складова рейтингової шкали дорівнює 40 балів і визначається за результатами екзаменаційної роботи.

Отже, рейтингова шкала з дисципліни визначається як сума семестрової і екзаменаційної складових.

VI. Інформаційні джерела для вивчення курсу

Основні:

1. Мелешко Є.В., Якименко М.С., Поліщук Л.І. Алгоритми та структури даних: Навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей денної та заочної форми навчання. Кропивницький: Видавець Лисенко В.Ф., 2019. 156 с.
2. Крєневич А.П. Python у прикладах і задачах. Частина 1. Структурне програмування. Навчальний посібник із дисципліни "Інформатика та програмування" К.: ВПЦ "Київський Університет", 2017. 206 с.
3. Крєневич А.П., Алгоритми і структури даних. Підручник. К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. 200 с.
4. Левитин А. Алгоритмы: введение в разработку и анализ. : Пер. с англ. М.: Издательский дом "Вильямс", 2006. 576 с.

Додаткові:

5. Яковенко А.В. Основи програмування. Python. Частина 1. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 195 с.
6. Ракута В. М. Python у шкільному курсі інформатики. Основи програмування: навчальний посібник. Чернігів, 2020. 160 с.
7. Кублій Л.І. Алгоритми та структури даних. Основи алгоритмізації. / Підручник. Електронне мережне навчальне видання. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 528 с.
8. Костюченко А.О. Основи програмування мовою Python: навчальний посібник. Ч.: ФОП Баликіна С.М., 2020. 180 с.
9. Sedgewick R., Wayne K., Dondero R. Introduction To Programming In Python. An Interdisciplinary Approach. Pearson, 2017, 736 p.
10. Sedgewick R, Wayne K.D. Algorithms. Addison-Wesley, ed. 4, 2011.

Інтернет ресурси:

11. Марченко О.І. Структури даних та алгоритми. Лекції. URL: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLQ2NVXJ6X6IbBkPrhWE2F-NvByARRO1be>
12. Офіційна документація Python. URL: <https://docs.python.org/3/>
13. Путівник мовою програмування Python. URL: <https://pythonguide.rozh2sch.org.ua/>
14. Уроки Python. URL: <https://acode.com.ua/lessons-python/>