

Маріупольський державний університет

Кафедра МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ ТА СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Факультет Економіко-правовий



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	НДПП 1.2.7. Алгоритми та структури даних
	(шифр і назва навчальної дисципліни)
спеціальність	124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека
	(шифр і назва спеціальності)
спеціалізація	124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека
	(назва спеціалізації)
факультет	економіко – правовий
	(назва факультету)

2020 -2021 рік

Робоча програма з ПП 8 Алгоритми та структури даних для студентів
(назва навчальної дисципліни)
за спеціальністю (напрямом підготовки) 124 – Системний аналіз, 125 Кібербезпека.

Розробники:

Кривенко С.В. доцент кафедри математичних методів та системного аналізу, кандидат
технічних наук, доцент
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри _____ математичних методів та
системного аналізу

Протокол від “27” серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри _____ математичних методів та системного аналізу _____



(Шабельник Т.В.)
(прізвище та ініціали)

“27” серпня 2020 року

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень / освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - 5	Галузь знань 12 Інформаційні технології	за вибором	
Модулів - 2	Спеціальність (напрямок підготовки): 124 Системний аналіз 125 Кібербезпека	Рік підготовки:	
Змістових модулів - 3		1-й	-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання складання алгоритмів для розв'язання поставлених завдань		Семестр	
Загальна кількість годин - 150		2-й	-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 2 самостійної роботи студента - 3	Освітній рівень / освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	14 год.	год.
		Практичні, семінарські	
		16 год.	год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		118 год.	год.
		Індивідуальні завдання:	
	2 год.		
	Вид контролю:		
	екзамен		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання - 47% : 53%

Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування системи знань в області алгоритмізації та структур даних, а також вмінь і навичок складання алгоритмів та вибору типів структур, необхідних для вирішення поставлених задач фахового спрямування.

Завдання: оволодіння основами алгоритмізації на рівні, достатньому для опрацювання задач системного аналізу, пов'язаних з подальшою практичною діяльністю фахівця в області моделювання об'єктів і процесів, напрацювання навичок самостійної роботи з науковою літературою, розглядання методів дослідження та розв'язання прикладних задач.

Місце навчальної дисципліни в освітній програмі: ОК19

Передумови для вивчення дисципліни: Чисельні методи, Програмування

Результати навчання:

спеціальність 124 Системний аналіз

ПР 02 Вміти використовувати стандартні схеми для розв'язання комбінаторних та логічних

задач, що сформульовані природною мовою, застосовувати класичні алгоритми для перевірки властивостей та класифікації об'єктів, множин, відношень, графів, груп, кілець, решіток, булевих функцій тощо.

ПР 08 Володіти сучасними методами розробки програм і програмних комплексів та прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів процедур і операцій.

ПР 09 Вміти створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач системного аналізу та систем підтримки прийняття рішень.

спеціальність 125 Кібербезпека

РН12- розробляти моделі загроз та порушника;

РН14 - вирішувати завдання захисту програм та інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних системах програмно-апаратними засобами та давати оцінку результативності якості прийнятих рішень;

РН15 - використовувати сучасне програмно-апаратне забезпечення інформаційно-телекомунікаційних технологій;

РН19 - застосовувати теорії та методи захисту для забезпечення безпеки інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах;

РН20 - забезпечувати функціонування спеціального програмного забезпечення, щодо захисту інформації від руйнуючих програмних впливів, руйнуючих кодів в інформаційно-телекомунікаційних системах;

РН27 - вирішувати задачі захисту потоків даних в інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах;

РН31 - застосовувати теорії та методи захисту для забезпечення безпеки елементів інформаційно-телекомунікаційних систем;

РН47 - вирішувати задачі захисту інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних системах з використанням сучасних методів та засобів криптографічного захисту інформації;

РН50 - забезпечувати функціонування програмних та програмно-апаратних комплексів виявлення вторгнень різних рівнів та класів (статистичних, сигнатурних, статистично-сигнатурних);

РН53 - вирішувати задачі аналізу програмного коду на наявність можливих загроз

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Аналіз алгоритмів

ТЕМА 1. Базові поняття теорії алгоритмізації.

Визначення інформації, алгоритму. Виконавці алгоритмів. Способи описання алгоритмів. Властивості алгоритмів. Поняття обчислювальної складності. Класи алгоритмів. Лінійні, розгалужені та циклічні алгоритми.

Змістовий модуль 2. Структури даних

ТЕМА 1. Поняття структури даних. Структурні та лінійні типи даних.

Поняття структури даних. Рівні описування даних. Класифікація структур даних у програмах користувача та у пам'яті комп'ютера. Основні види складених типів даних. Структури даних у пам'яті комп'ютера.

Поняття структури даних (СД) типу масив, набір допустимих операцій. Дескриптор СД типу масив. Ефективність масивів. СД типу множина, запис (прямий декартовий добуток), таблиця, стек, черга, дек.

СД типу вказівник. Статичні й динамічні змінні. СД типу лінійний однозв'язний список, циклічний лінійний список, двозв'язний лінійний список, багатозв'язний список.

ТЕМА 2. Хешування даних.

Поняття хеш-функції. Алгоритми хешування. Динамічне хешування. Методи розв'язування колізій. Переповнення таблиці і ре хешування. Оцінювання якості хеш-функції.

ТЕМА 3. Нелінійні структури даних.

Визначення дерева. Бінарне дерево. Подання дерев у зв'язаній пам'яті комп'ютера. Алгоритми проходження дерев углиб і вщир. Подання дерев у вигляді бінарних. Види бінарних дерев.

Поняття графу. Подання графу у зв'язаній пам'яті комп'ютера. Алгоритми проходження графу. Топологічне сортування. Пошук мостів. Найкоротша відстань між вершинами.

Змістовий модуль 3. Алгоритми пошуку та сортування

ТЕМА 1. Алгоритми пошуку.

Загальна класифікація алгоритмів пошуку. Лінійний пошук. Бінарний пошук елемента в масиві. Пошук методом Фібоначчі. М-блоковий пошук. Пошук у таблиці. Прямий пошук рядка. Алгоритми Ахо-Корасик, Моріса-Прата, Кнута, Рабіна-Карпа, Боуера і Мура, Хорспула. Порівняння методів пошуку.

ТЕМА 2. Алгоритми сортування.

Сортування включенням, підрахунком, вибором, поділом (Хоара), злиттям. Метод Шелла. Обмінне сортування. Сортування за допомогою дерева. Пірамідальне сортування.

Методи зовнішнього сортування:

- пряме злиття,
- природне злиття,
- збалансоване багато шляхове злиття,
- багатозазне сортування.

Поняття та приклади жадібних алгоритмів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	С.р.		л	п	лаб	інд	С.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Змістовий модуль 1. Аналіз алгоритмів													
Тема 1. Базові поняття теорії алгоритмізації	35	2	2			31							
Разом за змістовим модулем 1	35	2	2			31							
Змістовий модуль 2. Структури даних													
Тема 1. Поняття структури даних. Структурні та лінійні типи даних	21	2	2			17							
Тема 2. Хешування даних	21	2	2			17							
Тема 3. Нелінійні структури даних	22	3	2		1	16							
Разом за змістовим модулем 2	64	7	6		1	50							
Змістовий модуль 3. Алгоритми пошуку та сортування													

Тема 1. Алгоритми пошуку	24	2	4		1	17						
Тема 2. Алгоритми сортування	27	3	4			20						
Разом за змістовим модулем 3	51	5	8		1	37						
Усього годин	150	14	16		2	118						
ІНДЗ	2											
Усього годин	150	14	16		2	118						

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Розробка лінійних алгоритмів.	<u>2</u>
2.	Розробка розгалужених алгоритмів.	2
3.	Розробка циклічних алгоритмів.	2
4.	Алгоритми пошуку.	2
5.	Алгоритми обробки масивів.	4
6.	Алгоритми сортування масивів.	2
7.	Модульна контрольна робота	2
Разом		16

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Базові поняття теорії алгоритмізації	<u>15</u>
2.	Поняття структури даних. Структурні та лінійні типи даних	20
3.	Хешування даних	20
4.	Нелінійні структури даних	20
5.	Алгоритми пошуку	15
6.	Алгоритми сортування	12
7.	Підготовка індивідуального проекту	15
Разом		118

Індивідуальні завдання

Скласти алгоритми для розв'язання поставлених в індивідуальному варіанті задач.

Алгоритми рехешування	1
Разом	1

8. Методи навчання

Викладання дисципліни здійснюється через лекційні та лабораторні заняття, індивідуальні та групові консультації, самостійну роботу студентів з виконання практичних

завдань по кожній темі по індивідуальним варіантам, захист лабораторних робіт, тестування. Усі теми дисципліни згруповані у 2 змістових модуля.

9. Критерії оцінювання

Критерії поточного оцінювання знань студентів.

Усний виступ та виконання письмового завдання, тестування	Критерії оцінювання
5	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
4	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
3	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.
2	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
1	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.

Доповнення виступу:

2 бали – отримують студенти, які глибоко володіють матеріалом, чітко визначили його зміст; зробили глибокий системний аналіз змісту виступу, виявили нові ідеї та положення, що не були розглянуті, але суттєво впливають на зміст доповіді, надали власні аргументи щодо основних положень даної теми.

1 бал отримують студенти, які виклали матеріал з обговорюваної теми, що доповнює зміст виступу, поглиблює знання з цієї теми та висловили власну думку.

Суттєві запитання до доповідачів:

2 бали отримують студенти, які своїм запитанням до виступаючого суттєво і конструктивно можуть доповнити хід обговорення теми.

1 бал отримують студенти, які у своєму запитанні до виступаючого вимагають додаткової

інформації з ключових проблем теми, що розглядається.

Експрес-контроль:

2 бали нараховуються студентам, які вільно володіють усім навчальним матеріалом, орієнтуються в темі та аргументовано висловлюють свої думки.

1 бал отримують студенти, які частково володіють матеріалом та можуть окреслити лише деякі проблеми теми.

Складання словника основних термінів, що визначені програмою курсу (за темами):

Програмою курсу визначено перелік ключових термінів, що розкривають зміст кожної теми. Студентам пропонується скласти словник основних термінів з конкретної теми на останніх сторінках опорного конспекту лекцій.

2 бали нараховуються студентам, які не лише склали повний перелік визначених термінів з конкретної теми, а й можуть вільно розтлумачити їх зміст.

1 бал нараховуються студентам, які склали неповний перелік визначених термінів з конкретної теми і не можуть їх розтлумачити без конспекту.

Ведення опорного конспекту лекції:

2 бали нараховуються студентам, які в повному обсязі самостійно і творчо опрацювали всі питання лекції і вільно володіють її змістом.

1 бал нараховується студентам, які опрацювали лише окремі питання лекції і не достатньо вільно володіють її змістом.

Підготовка творчих завдань(есе, дайджест):

2 бали отримують студенти, які можуть виокремити з різних джерел основні положення, структурно об'єднати їх, коротко проаналізувати кожне з них та зробити ґрунтовні узагальнюючі висновки.

1 бал отримують студенти, які в цілому правильно виокремили основні положення кожного з джерел, але не зробили їх відповідного аналізу та узагальнюючих висновків.

Ведення конспекту першоджерел.

2 бали отримують студенти, які опрацювали всю необхідну обов'язкову літературу, засвоїли її основні теоретичні положення, вміють їх пояснити і розтлумачити.

1 бал отримують студенти, котрі опрацювали не всю необхідну літературу, не завжди розуміють її вихідні теоретичні положення, поверхово їх пояснюють.

Підсумковий модульний контроль знань студентів.

Критерії підсумкового модульного оцінювання знань студентів

Письмова контрольна робота або тестування	Критерії оцінювання
21-25	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
17-21	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.

14-17	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.
10-14	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
10	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.
0	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.

10. Засоби оцінювання

Поточний контроль знань ЗВО здійснюється за допомогою тестів, опитувань по темах, захисту звітів про виконання лабораторних робіт. Модульний контроль здійснюється із застосуванням тестів або письмової контрольної роботи. Підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену.

Завданням поточного контролю знань ЗВО є перевірка розуміння та запам'ятовування певного теоретичного матеріалу, умінь самостійної роботи зі спеціальною літературою, набуття практичних навичок роботи з ПК і окремими програмними засобами, вміння пояснити і захистити свою роботу.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

ЗМ1	ЗМ2			ЗМ3		Іспит	Сума
T1	T1	T2	T3	T1	T2	50	100
10	8	8	8	8	8		

СРТ - теоретична самостійна робота МКР - модульна контрольна робота

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
------	---	--	---

Методичне забезпечення

Опорний конспект лекцій; ілюстративні матеріали; Інтернет сайти; методичні вказівки до лабораторних робіт.

Рекомендована література

Базова

Алгоритми і структура даних [Текст] : посібник / Н. Б. Шаховська, Р. О. Голощук. - Львів : Магнолія 2006, 2014. - 215 с. - (Серія "Комп'ютинг").

Вирт Никлаус. Алгоритмы и структуры данных : пер. с англ. / Н. Вирт. — 2-е изд., испр. — СПб. : Невский Диалект, 2001. — 351 с.

Математична логіка. Основи теорії алгоритмів [Текст] : навчальний посібник / С. С. Шкільняк. - К. : ДП "Видавничий дім "Персонал", 2009. - 280 с.

Допоміжна

Алгоритмы: вводный курс / Томас Х. Кормен : Пер. с англ. — М. : ООО “И.Д. Вильямс”, 2014. — 208 с.: ил.

Ахо Альфред В., Хопкрофт Джон, Ульман Джеффри Д. Структуры данных и алгоритмы.: Пер. с англ.: Уч.пос. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. - 384 с.

Козак Л.І. Основи програмування : навчальний посібник / Л. І. Козак, І. В. Костюк, С. П. Стасевич. - Львів : Новий Світ-2000, 2012.

Кормен Т.Х., Лейзерсон Ч.И., Ривест Р.Л., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ, 2-е издание. : Пер. с англ. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2005.

Красиков И.В. Алгоритмы. Просто как дважды два./ И.В.Красиков, Е.И. Красикова. - М.: Эксмо, 2007. - 256 с.

Х. Ричард, К. Лоуренс. Искусство программирования на С. Фундаментальные алгоритмы, структуры данных и примеры приложений. Энциклопедия программиста. Пер. с англ./ Х. Ричард, К.Лоуренс. - К.: Издательство «ДиаСофт», 2001.-736 с.

Інформаційні ресурси

Алгоритмы и структуры данных. Лекториум <https://www.lektorium.tv/lecture/13343>

Алгоритмы и структуры данных. Видеолекции Технопарка. <http://habrahabr.ru/company/abbyy/blog/251561/>

Типичный программист. Алгоритмы и структуры данных для начинающих. <http://tproger.ru/tag/for-be-ginners/>