

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем та програмної інженерії
/назва факультету/

Кафедра комп'ютерних систем та мереж
/назва кафедри/

 **ЗАТВЕРДЖУЮ**
Декан факультету
Ігор БАРАН
« 02 » 09 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Алгоритми та методи обчислень»

/назва дисципліни/

галузь знань 12 Інформаційні технології
/шифр і назва галузі знань/

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
/назва/

спеціальність 123 - Комп'ютерна інженерія
/шифр і назва/

освітня програма Комп'ютерна інженерія
/назва/

спеціалізація _____
/назва/

вид дисципліни обов'язкова
/обов'язкова / вибіркова/

Тернопіль - 2024 рік

Робоча програма з навчальної дисципліни

«Алгоритми та методи обчислень»

/назва дисципліни/

для студентів факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

/назва факультету(ів)/

Розробники:

доцент

/посада, науковий ступінь та вчене звання/

/підпис/

/Євгенія ТИШ/

/ім'я та прізвище /

/посада, науковий ступінь та вчене звання/

/підпис/

/ім'я та прізвище /

Робоча програма розглянута та схвалена

на засіданні кафедри комп'ютерних систем та мереж

/назва/

Протокол від « 27 » серпня 2024 року № 2

Завідувач кафедри

/підпис/

/Галина ОСУХІВСЬКА/

/ім'я та прізвище /

Робоча програма розглянута та схвалена НМК

факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

Протокол від « 02 » вересня 2024 року № 1

Секретар НМК

/підпис/

/Богдана МЛИНКО/

/ім'я та прізвище /

Робоча програма погоджена:

Спеціальність 123 - Комп'ютерна інженерія

/шифр і назва/

освітня програма Комп'ютерна інженерія

/назва/

Завідувач випускової кафедри

/підпис/

/Галина ОСУХІВСЬКА/

/ім'я та прізвище /

Гарант освітньої програми

/підпис/

/Андрій ПАЛАМАР/

/ім'я та прізвище /

1. Структура навчальної дисципліни

Показник	Всього годин	
	(денна форма навчання)	(заочна форма навчання)
Кількість кредитів/годин	5,5/165	5,5/165
Аудиторні заняття, год.	72	16
Самостійна робота, год.	93	149
Аудиторні заняття:		
• лекції, год.	36	8
• лабораторні заняття, год.	36	8
• практичні заняття, год.	-	-
• семінарські заняття, год.	-	-
Самостійна робота:		
опрацювання лекційного матеріалу	18	49
підготовка до лабораторних занять	25	50
опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції	-	-
виконання контрольних завдань	-	-
виконання індивідуальних завдань	-	-
виконання курсових проектів (робіт)	-	-
підготовка та складання заліків, екзаменів, контрольних робіт, рефератів, есе, тестування	50	50
Екзамен	-	-
Залік	+	+

Частка годин самостійної роботи студента:

денна форма навчання – 56 %;

заочна (дистанційна) форма навчання 90 %.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета вивчення навчальної дисципліни.

Мета дисципліни «Алгоритми та методи обчислень» полягає у формуванні уявлень, первинних знань, вмінь та навичок студентами основам обчислювальної математики як наукової та прикладної дисципліни, що будуть достатніми для подальшого продовження освіти та самоосвіти їх в області комп'ютерних мереж та сусідніх з нею областях, а також дати уяву про роль та місце обчислювальної математики та спеціаліста-алгоритміста при постановці, виборі ефективних алгоритмів та інтерпретації результатів розв'язку задач в галузі проєктування та експлуатації комп'ютерних мереж.

2.2. Завдання навчальної дисципліни.

За результатами вивчення дисципліни студент повинен продемонструвати такі програмні результати навчання (ПРН) згідно освітньої програми:

ПРН1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

ПРН6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

ПРН7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

ПРН8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

загальних:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗКЗ. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

фахових:

ФК2. Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення.

ФК10. Здатність здійснювати організацію робочих місць, їхнє технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів захисту інформації.

ФК12. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

ФК13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.

ФК15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Лекційні заняття

№	Тема заняття та короткий зміст	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Тема 1. Базові поняття теорії алгоритмів. Алгоритмічні моделі. Поняття алгоритму. Чисельні та логічні алгоритми. Послідовні та паралельні алгоритми. Загальні властивості алгоритмів. Способи задавання алгоритмів. Алгоритмічні моделі (рекурсивні функції, машина Тьюринга, нормальні алгоритми Маркова).	2	0,5
2.	Тема 2. Методи обчислень. Основні проблеми чисельного розв'язання задач. Використання Python в чисельних методах. Методи обчислень. Основні проблеми чисельного розв'язання задач. Джерела й види похибок. Використання Python в чисельних методах. Matplotlib.	2	1
3.	Тема 3. Міри складності алгоритмів. Основи складності алгоритмів. Асимптотична обчислювальна складність. Класи задач P і NP. Алгоритми недетермінованої поліноміальної складності (клас NP задач).	2	0,5
4.	Тема 4. Алгоритми та структури даних. Методи швидкого доступу до даних. Концепція структур даних. Класифікація структур даних. Операції над структурами даних. Прості структури даних. Статичні структури даних. Напівстатичні структури даних. Динамічні структури даних. Нелінійні структури даних. Методи швидкого доступу до даних.	4	0,5
5.	Тема 5. Алгоритми пошуку. Послідовний (лінійний) пошук. Бінарний пошук. Метод інтерполяції. Метод „золотого перерізу”. Алгоритми пошуку послідовностей.	2	0,5
6.	Тема 6. Алгоритми сортування. Задача сортування. Сортування вибіркою. Сортування включенням. Сортування розподілом. Сортування злиттям. Рандомізація.	2	0,5
7.	Тема 7. Методи розробки алгоритмів.	2	0,5

	Метод часткових цілей. Динамічне програмування. Метод сходження. Дерева розв'язків. Програмування з поверненнями назад. Евристичні алгоритми. Імовірнісні алгоритми.		
8.	Тема 8. Методи обчислень систем лінійних та нелінійних алгебраїчних рівнянь. Точні методи: метод Крамера, метод Гауса. Ітераційні методи.	2	0,5
9.	Тема 9. Алгоритми наближених методів розв'язання нелінійних алгебраїчних рівнянь. Метод ділення відрізка навпіл. Метод хорд. Метод дотичних. Метод хорд-дотичних.	2	0,5
10.	Тема 10. Алгоритми наближення функцій. Інтерполювання та апроксимація.	4	0,5
11.	Тема 11. Методи наближеного інтегрування та диференціювання. Методи чисельного інтегрування. Чисельне диференціювання.	2	0,5
12.	Тема 12. Методи чисельного інтегрування звичайних диференціальних рівнянь. Задача Коші. Крайова задача.	2	0,5
13.	Тема13. Алгоритми розв'язку оптимізаційних задач. Загальна постановка задач оптимізації. Стандартна та канонічна форми задач лінійного програмування. Графічні інтерпретації задачі лінійного програмування в різних формах. Основні аналітичні властивості задач лінійного програмування.	2	0,5
14.	Тема 14. Алгоритм симплексного методу розв'язку задач лінійного програмування. Теоретичні основи симплексного методу. Пошук початкового опорного плану. Симплексні таблиці.	2	0,5
15.	Тема 15. Спеціальні задачі математичного програмування. Постановка та методи розв'язку транспортної задачі. Основи теорії ігор: визначення, застосування, стратегії.	4	0,5
Усього годин		36	8

3.2. Лабораторні заняття

№	Тема заняття	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Лабораторна робота №1. Машина Тьюринга. Нормальний алгоритм Маркова.	4	0,5
2.	Лабораторна робота №2. Реалізація стеків та черг за допомогою масивів та покажчиків.	4	1
3.	Лабораторна робота №3. Алгоритми внутрішнього сортування.	4	0,5
4.	Лабораторна робота №4. Алгоритми пошуку підрядків в рядках.	2	0,5
5.	Лабораторна робота №5. Методи розв'язку систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	2	0,5
6.	Лабораторна робота №6. Наближені методи розв'язання нелінійних алгебраїчних рівнянь.	2	0,5
7.	Лабораторна робота №7. Методи наближення функцій.	4	1
8.	Лабораторна робота №8. Чисельне інтегрування.	2	0,5
9.	Лабораторна робота №9. Чисельне розв'язання задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь.	2	0,5
10.	Лабораторна робота №10. Розв'язання задачі лінійного програмування графічним методом.	2	0,5
11.	Лабораторна робота №11. Симплексний метод розв'язання задачі лінійного програмування.	4	1
12.	Лабораторна робота №12. Транспортна задача.	4	1
Усього годин		36	8

3.3. Самостійна робота

№	Найменування робіт	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	18	49
2.	Підготовка до лабораторних занять	25	50
3.	Підготовка та складання тестування:	50	50
	- модуль №1,	25	25
	- модуль №2.	25	25
Усього годин		93	149

4. Критерії оцінювання результатів навчання студентів

Форма підсумкового семестрового контролю – залік

Підсумкова семестрова оцінка складається з суми балів, отриманих студентом при проведенні проміжних (модульних) контролів рівня засвоєння теоретичних знань (за перший та другий модулі), отриманих балів за лабораторні роботи та оцінки за залік.

Захист звіту з лабораторної роботи оцінюється відповідною кількістю балів, що подана в таблиці.

Після проходження теоретичного матеріалу проводиться перевірка якості його засвоєння у вигляді тестування в рамках проміжного (модульного) контролю. Контроль здійснюється засобами електронного навчального курсу (ЕНК) на сервері дистанційного навчання.

Модуль 1			Модуль 2			Підсум- кова семест- рова оцінка за залік	Разом з дисци пліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота				
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота			
Семестрова оцінка						25	100
20	15		15	25			
№ Лекцій	Вид робіт	Бал	№ лекцій	Вид робіт	Бал	За кожних три бали семестрової оцінки студент отримує 1 бал підсумкової семестрової оцінки автоматично	
Лекція 1	Лаб. роб. №1	4	Лекція 8	Лаб. роб. №5	2		
Лекція 2	Лаб. роб. №2	4	Лекція 9	Лаб. роб. №6	2		
Лекція 3			Лекція 10	Лаб. роб. № 7.1	3		
Лекція 4	Лаб. роб. №3	3	Лекція 11	Лаб. роб. № 7.2	3		
Лекція 5			Лекція 12	Лаб. роб. №8	2		
Лекція 6	Лаб. роб. №4	4	Лекція 13	Лаб. роб. №9	2		
Лекція 7			Лекція 14	Лаб. роб. №10	3		
			Лекція 15	Лаб. роб. №11	4		
				Лаб. роб. №12	4		

До підсумкового семестрового контролю (заліку) допускаються студенти, які протягом семестру виконали всі види навчальної роботи, успішно пройшли проміжні (модульні) контролі і набрали не менше 45 балів семестрової бальної

оцінки та за умови отримання не менше 60% (15) балів за результатами кожного проміжного (модульного) контролю рівня знань.

Підсумкова оцінка записується за 100-бальною шкалою із подальшим переведенням її у шкалу Європейської кредитно-трансферної системи (ECTS) відповідно A, B, C, D, E, F, FX при цьому чотирибальна шкала оцінок (з записом семестрової оцінки «відмінно» - A, «добре» - B,C, «задовільно» - D, E відповідають підсумковому результату «зараховано», «незадовільно» - F, FX відповідає підсумковому результату «незараховано»).

5. Навчально-методичне забезпечення

1. Тиш Є.В. Електронний навчальний курс з дисципліни “Алгоритми та методи обчислень” (ID: 1415, сертифікат № 375 від 17.11.2022р.), доступний за адресою: <https://dl.tntu.edu.ua/bounce.php?course=1415>.

2. Тиш Є.В. Конспект лекцій з курсу “Алгоритми та методи обчислень” для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності 123 “Комп’ютерна інженерія”. Тернопіль: ТНТУ ім. І.Пулля, 2022. 60 с.

3. Тиш Є.В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу “Алгоритми та методи обчислень” для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності 123 “Комп’ютерна інженерія”. Тернопіль: ТНТУ ім. І.Пулля, 2023. 130 с.

4. Тиш Є.В. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни “Алгоритми та методи обчислень” для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності 123 “Комп’ютерна інженерія”. Тернопіль: ТНТУ ім. І.Пулля, 2020. 23 с.

6. Рекомендована література

Базова

1. Дорошенко А. Ю., Погорілий С. Д., Дорогий Я. Ю., Глушко Є. В., Анісімова А. В. Програмування числових методів мовою Python : навч. посіб. К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2013. 463 с.

2. Андруник В.А., Висоцька В.А., Пасічник В.В., Чирун Л.Б. Чисельні методи в комп'ютерних науках: навчальний посібник. Львів: Видавництво «Новий світ – 2000», 2020. 470 с.

3. Ляшенко Б.М., Кривонос О.М., Вакалюк Т.А. Методи обчислень: навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. Житомир: Вид-во ЖДУ, 2014. 228 с.

4. Фельдман Л.П., Петренко А.І., Дмитрієва О.А. Чисельні методи в інформатиці. К.: Видавнича група BHV, 2006. 480 с.

5. Матвієнко М.П. Теорія алгоритмів. К.: Ліра-К, 2019. 344 с.

6. Новотарський М. А. Алгоритми та методи обчислень : навч. посіб. для студ. спеціальностей 121 «Інженерія програмного забезпечення», спеціалізації «Програмне забезпечення високопродуктивних комп'ютерних систем та мереж» та 123 «Комп'ютерна інженерія», спеціалізації «Комп'ютерні системи та мережі». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 407 с.

7. Бородкіна І. Теорія алгоритмів. Посібник для студентів вищих навчальних закладів. К.: Центр навчальної літератури, 2019. 184 с.

Допоміжна

1. Волонтир Л.О, Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А. Чисельні методи: Навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2020. 322 с.

2. Гончаров О.А., Васильєва Л.В., Юнда А.М. Чисельні методи розв'язання прикладних задач : навч. посіб. Суми : Сумський державний університет, 2020. 142 с.

3. Задачин В. М., Конюшенко І. Г. Чисельні методи : навчальний посібник. Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. 180 с.

4. Прийма С.М. Теорія алгоритмів: Навчальний посібник. Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2018. 116 с.

5. Третиник В.В., Любашенко Н.Д. Методи обчислень: Частина 1. Чисельні методи алгебри: навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 138 с.

7. Інформаційні ресурси

1. Коротигін С. Комп'ютерні методи дослідження та аналіз даних.
URL: <https://posibnyky.vntu.edu.ua/met/zmist.htm>.
2. Кветний Р.Н., Богач І. В., та ін. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. ВНТУ, 2014. URL: http://posibnyky.vntu.edu.ua/k_m/index.htm.
3. Москвіна С.М. Комп'ютерні методи дослідження та аналіз даних. К.: ВНТУ, 2010. URL: <http://posibnyky.vntu.edu.ua/met/zmist.htm>
4. Коробань О.В. Чисельні методи в інформатиці: Навчальний посібник. Умань: Візаві, 2016. URL: https://dspace.udpu.edu.ua/jspui/bitstream/6789/6345/1/Cheselny_metody.pdf.

8. Зміни та доповнення до робочої програми навчальної дисципліни

№	Зміст внесених змін (доповнень)	Дата і № протоколу засідання кафедри	Примітки	
1				
2				
3				