



1. Загальна інформація про дисципліну:

Назва дисципліни	ТЕОРІЯ АЛГОРИТМІВ
Викладач	Литвиненко Ярослав Володимирович
Профайл викладача	https://tntu.edu.te.ua
Контактний тел.	Комутатор (0352) 51-97-00, внутрішній 1706 (із зовнішніх телефонів через комутатор, тоді в режимі тонального набору набрати внутрішній номер), 380931688324
E-mail:	lytvynenko@tntu.edu.ua
Сторінка дисципліни в A-Tutor	https://dl.tntu.edu.ua , ID 2554
Консультації	Згідно графіку консультацій у другому семестрі

2. Коротка анотація до дисципліни

Навчальна дисципліна «Теорія алгоритмів» належить до обов'язкових дисциплін загальної підготовки освітньої програми «Інформаційні системи та технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Галузь знань 12 «Інформаційні технології», спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології». Викладається у 7 семестрі (четвертий курс) обсягом 4,5 кредитів ECTS. Формою підсумковою контролю є екзамен.

3. Мета та завдання дисципліни

Мета дисципліни «Теорія алгоритмів» — надати студентам знання в сфері реалізації задач автоматизації обробки інформації, автоматизації керування об'єктами за допомогою комп'ютерної техніки, формальних моделей алгоритмів та алгоритмічно обчислюваних функцій. Такі знання майбутній спеціаліст може застосовувати як при подальшому навчанні, так і після отримання вищої освіти у своїй професійній діяльності.

Завданням дисципліни є набуття студентами компетенцій, знань, умінь та навиків на рівні новітніх досягнень у теорії алгоритмів. Вивчення дисципліни дозволяє розширити професійні компетенції майбутніх фахівців в галузі інформаційних технологій щодо проектування та розробки програмного забезпечення в цілому.

4. Формат дисципліни:

Дисципліна передбачає проведення лекційних, лабораторних занять та консультацій. Для кращого розуміння та засвоєння викладеного матеріалу дисципліна має супровід у вигляді електронного навчального курсу в системі A-Tutor (<https://dl.tntu.edu.ua>). Електронний навчальний курс має лекційний матеріал, лабораторні роботи, питання модульного та підсумкового контролю, систему оцінювання.

5. Результати навчання:

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати**:

- ✓ визначення та призначення алгоритмів;
- ✓ технології розробки алгоритмів;
- ✓ основні поняття, засоби і методи теорії алгоритмів та їх застосування;
- ✓ основні формальні моделі алгоритмів та обчислювальних функцій.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **вміти**:

- ✓ будувати формальні моделі алгоритмів та обчислювальних функцій;
- ✓ розробляти алгоритми лінійної, розгалуженої та циклічної структур;
- ✓ розробляти рекурсивні та ітераційні алгоритми;
- ✓ розробляти алгоритми для роботи з масивами;
- ✓ розробляти алгоритми сортування масивів;

✓ оцінювати ефективність розроблених алгоритмів.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **загальних компетентностей (КЗ) та спеціальних (фахових) компетентностей (КС)** згідно освітньої програми.

Загальні:

КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

КЗ 6. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові):

КС 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область;

КС 2. Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації;

КС 3. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережевої структури, управління ними;

КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші);

КС 6. Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків;

КС 8. Здатність управляти якістю продуктів і сервісів інформаційних систем та технологій протягом їх життєвого циклу;

КС 9. Здатність розробляти бізнес-рішення та оцінювати нові технологічні пропозиції;

КС 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів;

КС 13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень;

КС 14. Здатність формувати нові конкурентоспроможні ідеї й реалізовувати їх у проектах (стартапах).

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування у студента таких прикладних **результатів навчання (ПР)** згідно освітньої програми:

ПР 3. Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій;

ПР 4. Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях;

6. Обсяг дисципліни

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	36
лабораторні заняття	36
самостійна робота	63
Всього за дисципліну	135

7. Ознаки дисципліни:

Рік викладання	Семестр	Курс	Спеціальність	Нормативна/вибіркова
2020	4	2	126 «Інформаційні системи та технології»	Нормативна

8. Пререквізити

Студенти повинні володіти базовими знаннями з програмування, вищої математики, дискретної

математики, чисельних методів та об'єктно орієнтованого програмування. Освоєння дисципліни є однією із передумов для підготовки та захисту студентами кваліфікаційної роботи.

9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання:

Студент повинен мати рівень впевненого користувача ОС Windows, Linux чи Mac OS, будь-якого із відомих середовищ розробки (IDE) програмного забезпечення.

10. Політика дисципліни

Усі процедури навчального процесу під час викладання дисципліни відповідають положенню про академічну доброчесність учасників освітнього процесу та недопущення академічного плагіату в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя.

11. Схема дисципліни

Тиж./ год.	Тема, підтеми	Форма заняття формат	Матері- али	Літера- тура, ресурси в інтерне- ті	Завдан- ня, год	Засоби діагно- стики	В а г а о ц і н к и
1	2	3	4	5	6	7	8
Тиж. 1/ 2 акад. год.	Тема 1. Алгоритми та обчислення. Що таке алгоритм? Для чого вивчати алгоритми? Ефективність алгоритмів. Золоте правило розробників алгоритмів.	Лекція, F2F	Лекцій- ний матеріа л	Дистан- ційний курс	Опрацю- вання лекцій, 1		
Тиж. 2-3/ 4 акад. год.	Тема 2. Аналіз алгоритмів. Сортування включенням. Машина з довільним доступом до пам'яті. Аналіз алгоритму сортування методом включення. Порядок зростання. Асимптотичні позначення. Порівняння функцій.	Лекція, F2F Лаб. роб. № 1	Лекцій- ний матеріа л Лаб. роб. № 1	Дистан- ційний курс	Опрацю- вання лекцій, 1 лаб. роб., 3	Захист звіту з лаб. роб.	5
Тиж. 4-5/ 4 акад. год.	Тема 3. Метод декомпозиції. Метод декомпозиції. Аналіз алгоритму сортування злиттям. Підрахунок інверсій. Добуток матриць.	Лекція, F2F Лаб. роб. № 2	Лекцій- ний матеріа л Лаб. роб. № 2	Дистан- ційний курс	Опрацю- вання лекцій, 1 лаб. роб., 3	Захист звіту з лаб. роб.	5
Тиж. 6/ 2 акад. год.	Тема 4. Рекурентні співвідношення. Метод підстановки. Метод дерев рекурсії. Основний метод. Доведення основної теореми.	Лекція, F2F	Лекцій- ний матеріа л	Дистан- ційний курс	Опрацю- вання лекцій, 1		

1	2	3	4	5	6	7	8
Тиж. 7-8/ 4 акад. год.	Тема 5. Швидке сортування. Опис швидкого сортування. Ефективність швидкого сортування. Випадкова версія швидкого сортування. Аналіз швидкого сортування. Порядкові статистики. Вибір за лінійний час.	Лекція, F2F Лаб. роб. № 3	Лекцій- ний матеріа л Лаб. роб. № 3	Дистан- ційний курс	Опрацю- вання лекцій, 1 лаб. роб., 3	Захист звіту з лаб. роб.	5
Тиж. 9/ 2 акад. год.	Тема 6. Сортування за лінійний час. Нижня оцінка алгоритмів сортування. Сортування підрахунком. Сортування за розрядами.	Лекція, F2F Лаб. роб. № 4	Лекцій- ний матеріа л Лаб. роб. № 4	Дистан- ційний курс	Опрацю- вання лекцій, 1 лаб. роб., 3	Захист звіту з лаб. роб.	5
					Тестові завдання модуля 1, 12	Модул ьний контро ль 1	15
Тиж. 10/ 2 акад. год.	Тема 7. Піраміди. Піраміди. Підтримка властивості піраміди. Створення піраміди. Алгоритм пірамідального сортування. Черги з пріоритетами.	Лекція, F2F Лаб. роб. № 5	Лекцій- ний матеріа л Лаб. роб. № 5	Дистан- ційний курс	Опрацю- вання лекцій, 1 лаб. роб., 3	Захист звіту з лаб. роб.	5
Тиж. 11- 12/ 4 акад. год.	Тема 8. Хеш-таблиці. Таблиці з прямою адресацією. Хеш-таблиці. Уникнення колізій за допомогою ланцюгів. Хеш-функції. Відкрита адресація.	Лекція, F2F Лаб. роб. № 6	Лекцій- ний матеріа л Лаб. роб. № 4	Дистан- ційний курс	Опрацю- вання лекцій, 1 лаб. роб., 3	Захист звіту з лаб. роб.	5
Тиж. 13/ 2 акад. год.	Тема 9. Бінарні дерева пошуку. Бінарні дерева пошуку. Робота з бінарними деревами пошуку. Вставка та видалення.	Лекція, F2F Лаб. роб. № 7	Лекцій- ний матеріа л Лаб. роб. № 7	Дистан- ційний курс	Опрацю- вання лекцій, 1 лаб. роб., 3	Захист звіту з лаб. роб.	5
Тиж. 14- 15/ 4 акад. год.	Тема 10. Графи. Пошук в графах. Означення графів. Застосування графів. Представлення графів. Задача пошуку в графі. Пошук вшир. Пошук найкоротших шляхів. Пошук компонент зв'язності в неорієнтованому графі.	Лекція, F2F	Лекцій- ний матеріа л	Дистан- ційний курс	Опрацю- вання лекцій, 1		

1	2	3	4	5	6	7	8
Тиж. 16-17/ 4 акад. год.	Тема 11. Пошук вглиб у графах. Обхід графу вглиб. Обхід графу вглиб (алгоритм 2). Топологічне сортування. Алгоритм для топологічного сортування. Компоненти сильної зв'язності. Алгоритм для пошуку компонент сильної зв'язності.	Лекція, F2F Лаб. роб. № 8	Лекцій- ний матеріа л Лаб. роб. № 8	Дистан- ційний курс	Опрацю- вання лекцій, 1 лаб. роб., 3	Захист звіту з лаб. роб.	5
Тиж. 18/ 2 акад. год.	Тема 12. Алгоритм Дейкстри. Пошук найкоротших шляхів у графі. Алгоритм Дейкстри. Приклад роботи алгоритму. Доведення коректності алгоритму. Складність алгоритму.	Лекція, F2F Лаб. роб. № 9	Лекцій- ний матеріа л Лаб. роб. № 9	Дистан- ційний курс	Опрацю- вання лекцій, 1 лаб. роб., 3 Тестові завдання модуля 2, 12	Захист звіту з лаб. роб. Модул ьний контро ль 2	5 15

12. Система оцінювання та вимоги

Форма підсумкового семестрового контролю – **екзамен**.

Підсумкова семестрова оцінка складається з суми балів, отриманих студентом при проведенні проміжних (модульних) та підсумкового контролю (фінальний екзаменаційний тест) рівня засвоєння теоретичних знань та отриманих балів за лабораторні роботи.

МОДУЛЬ 1			МОДУЛЬ 2			ПІДСУМ- КОВА СЕМЕСТ- РОВА ОЦІНКА	РАЗОМ З ДИС- ЦИП- ЛІНИ
АУДИТОРНА ТА САМОСТІЙНА РОБОТА			АУДИТОРНА ТА САМОСТІЙНА РОБОТА				
ТЕОРЕТИЧНИЙ КУРС (ТЕСТУВАННЯ)	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА		ТЕОРЕТИЧНИЙ КУРС (ТЕСТУВАННЯ)	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА			
СЕМЕСТРОВА ОЦІНКА						25	100
15	20		15	25			
№ ЛЕКЦІЙ	ВИД РОБІТ	БАЛ	№ ЛЕКЦІЙ	ВИД РОБІТ	БАЛ	Іспит	
Лекція 1			Лекція 7	Лаб. роб. №5	5		
Лекція 2	Лаб. роб. №1	5	Лекція 8	Лаб. роб. №6	5		
Лекція 3	Лаб. роб. №2	5	Лекція 9	Лаб. роб. №7	5		
Лекція 4			Лекція 10				
Лекція 5	Лаб. роб. №3	5	Лекція 11	Лаб. роб. №8	5		
Лекція 6	Лаб. роб. №4	5	Лекція 12	Лаб. роб. №9	5		

До підсумкового семестрового контролю (складання семестрового екзамену) допускаються студенти, які протягом семестру виконали всі види навчальної роботи, успішно пройшли проміжні (модульні) контролю 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 А, В, С, D, E, F, FX при цьому чотирибальна шкала оцінок (з записом семестрової оцінки «відмінно» - А, «добре» - В,С, «задовільно» - D, E відповідають підсумковому результату «складено», «незадовільно» - F, FX відповідає підсумковому результату «не складено»).

13. Навчально-методичне забезпечення

1. Електронний навчальний курс «Теорія алгоритмів» для студентів спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології».
2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Теорія алгоритмів» для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр», спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», денної форми навчання. Укладач Т.В. Михайлович : ТНТУ, 2020 р.
3. Конспект лекцій з курсу “Теорія алгоритмів” для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр», спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», денної форми навчання. Укладач Т.В. Михайлович : ТНТУ, 2020 р.

14. Рекомендована література

Базова

1. Кнут Д. Искусство программирования, том 1. Основные алгоритмы — 3-е изд. — М.: «Вильямс», 2006. — 720 С. . — ISBN 0-201-89683-4
2. Ильиных А.П. Теория алгоритмов. Учебное пособие. — Екатеринбург, 2006. - 149 с.
3. Марков А.А., Нагорный Н.М. Теория алгоритмов. — М.: Наука, 1984. - 432 с.

Допоміжна

1. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции. — М.: Наука, 1986.
2. Кормен Томас Х., Лейзерсон Чарльз И., Ривест Рональд Л., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ — 2-е изд. — М.: «Вильямс», 2006. — 1296 С. . — ISBN 0-07-013151-1

15. Інформаційні ресурси

1. <http://dl.tntu.edu.ua> Електронні навчальні курси ТНТУ імені І. Пулюя.
2. https://edx.prometheus.org.ua/courses/KPI/Algorithms101/2015_Spring/course/ Розробка та аналіз алгоритмів. Частина 1.
3. https://edx.prometheus.org.ua/courses/KPI/Programming101/2015_T1/course/ Основи програмування.