

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра **системного аналізу та обчислювальної математики**
(найменування кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Алгоритми: теорія, побудова, аналіз
(назва навчальної дисципліни)

Освітня програма: Інтелектуальні технології та прийняття рішень в складних системах

(назва освітньої програми)

Спеціальність: 124 – Системний аналіз

(найменування спеціальності)

Галузь знань: 12 – Інформаційні технології

(найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти: перший (бакалаврський)

(назва ступеня вищої освіти)

Затверджено на засіданні кафедри
системного аналізу та обчислювальної
математики

Протокол №18 від 16 серпня 2021 р.

м. Запоріжжя 2021

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	<i>Алгоритми: теорія, побудова, аналіз, обов'язкова</i>
Рівень вищої освіти	<i>перший (бакалаврський)</i>
Викладач	<i>доцент Терещенко Е.В.</i>
Контактна інформація викладача	<i>+380(61)7698247</i>
Час і місце проведення навчальної дисципліни	<i>357, 359</i>
Обсяг дисципліни	<i>6 семестр -120 годин, 4 кредитів ЄКТС, розподіл годин (14 годин лекції, 28 годин лабораторні роботи, 78 годин самостійна робота), вид контролю – залік</i>
Консультації	<i>Згідно з графіком консультацій</i>
2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни	
<p>Курс «Алгоритми: теорія, побудова, аналіз» базується на поняттях лінійної алгебри, дискретної математики, програмування і створює базу для вивчення дисциплін з циклу математичного моделювання та теорії прийняття рішень. Матеріали дисципліни можуть бути застосовані у наступних семестрах при виконанні курсових робіт та дипломної роботи.</p>	
3. Характеристика навчальної дисципліни	
<p>Загальні компетентності</p> <p>K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу</p> <p>K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях</p> <p>K03. Здатність планувати і управляти часом</p> <p>K04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності</p> <p>K05. Здатність спілкуватися державною мовою усно і письмово</p> <p>K07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел</p> <p>K08. Здатність бути критичним і самокритичним</p> <p>K09. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації</p> <p>K10. Здатність працювати автономно</p> <p>K11. Здатність генерувати нові ідеї (креативність)</p> <p>K14. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт</p> <p>Фахові компетентності:</p> <p>K18. Здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів.</p> <p>K21. Здатність формулювати задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування.</p> <p>K22. Здатність до комп'ютерної реалізації математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби</p>	

моделювання, прийняття рішень, оптимізації, обробки інформації, інтелектуального аналізу даних.

K25. Здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій формі.

K26. Здатність розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження і аналізувати дані, отримані в них.

Результати навчання:

ПР08. Володіти сучасними методами розробки програм і програмних комплексів та прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів процедур і операцій.

ПР09. Вміти створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач системного аналізу та систем підтримки прийняття рішень.

4. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни є розширення наявних та формування нових базових знань та методологічних поглядів фахівця по теоретичним і прикладним аспектам побудови алгоритмів та аналізу їх ефективності, формування навичок застосування сучасних математичних методів для аналізу ефективності алгоритмів обробки інформації, моделювання та керування системами та базами даних, методів їх оптимальної побудови із застосуванням сучасних комп'ютерних систем, методів оцінки ефективності алгоритмів, їх оптимізації та програмної реалізації з урахуванням сучасних вимог у відношенні методів та рівня розв'язування задач за фахом.

5. Завдання вивчення дисципліни

Основним завданням вивчення дисципліни є теоретична та практична підготовка студентів з наступних питань:

- основні характеристики та різновиди алгоритмів;
- математичні основи аналізу алгоритмів та оцінка їх ефективності;
- методи чисельного дослідження алгоритмів;
- методи побудови алгоритмів та структур даних;
- теорія обчислювальної складності алгоритмів та задач.

6. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1 Теорія алгоритмів

Змістовий модуль 1. Теорія алгоритмів

Теорія алгоритмів. Поняття алгоритму. Вимоги до алгоритмів.

Основні визначення **типів алгоритмічних моделей**. Поняття алгоритмічно нерозв'язної задачі. Тезис Тьюрінга. Тезис Черча. Тезис Маркова. Теорема Райса.

МОДУЛЬ 2 Побудова алгоритмів

Змістовий модуль 2. Структури даних. Стек, черга, зв'язний список

Змістовий модуль 3. Алгоритми

Алгоритми сортування методами бульбашки, включення, злиття. Сортування методом вичерпування

Алгоритми пошуку. Послідовний пошук, бінарний пошук.

Комбінаторні алгоритми. Алгоритми лінійної алгебри. Алгоритми обчислень на графах

МОДУЛЬ 3 Аналіз алгоритмів

Змістовий модуль 4. Алгоритми та методи їх дослідження

Функція складності алгоритмів, асимптотичні класи та відношення. Математичні та чисельні методи дослідження алгоритмів. Основи математичного аналізу алгоритмів. Аналіз алгоритмів сортування.

Змістовий модуль 5. Обчислювальна складність задач

Класифікація задач по складності. Важкорозв'язувані задачі. Поліноміальне зведення задач. Класи задач P та NP. Проблема $P \neq NP$.

7. План вивчення навчальної дисципліни

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1,2,	Змістовий модуль 1. Теорія алгоритмів	лекція/ лабораторна робота	2/2
3,4,5,	Змістовий модуль 2. Структури даних	лекція/лабораторна робота	4/6
6,7,8,9,10	Змістовий модуль 3. 1. Алгоритми сортування та пошуку Комбінаторні алгоритми Алгоритми лінійної алгебри Алгоритми обчислень на графах	лекція/лабораторна робота	4/10
11,12,13	Змістовий модуль 4. Алгоритми та методи їх дослідження	лекція/лабораторна робота	2/6
13,14	Змістовий модуль 5. Обчислювальна складність задач	лекція/лабораторна робота	2/4

8. Самостійна робота

За темами, що визначені планом вивчення дисципліни.

9. Система та критерії оцінювання курсу

Формами поточного контролю є захист результатів виконання індивідуальних завдань з лабораторних робіт та тестування з теоретичних питань. Оцінки виставляються за 100-бальною шкалою.

В середині семестру відбувається проміжна атестація за поточними результатами. Формою підсумкового контролю є залік. Для отримання позитивної оцінки студент має отримати підсумковий бал не менш 60 та мати оцінки не менш 50 балів за кожну лабораторну роботу та кожний тест.

10. Політика курсу

Політика курсу передбачає ознайомлення студентів з математичним об'єктом «алгоритм», практичними задачами побудови та дослідження ефективності алгоритмів з застосуванням різних структур даних. Не допускається фальсифікація і фабрикація результатів виконання лабораторних робіт.

11. Рекомендована література

Базова

1. Т.Кормен, Ч.Лейзерсон, Р.Ривест Алгоритмы: построение и анализ.- М.: МЦНМО, 2001.- 960 с.
2. Ахо Альфред В., Хопкрофт Джон, Ульман Джеффри Д. Структуры данных и алгоритмы.- М.: Изд. дом "Вильямс", 2001.- 384 с.
3. Коротєєва Т.О. Алгоритми і структура даних. Навчальний посібник / Т. О. Коротєєва. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 280 с
4. Ткачук В.М. Т48- Алгоритми і структура даних: Навчальний посібник / В.М.Ткачук. - ІваноФранківськ : Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2016.-286 с.
5. Дж. Макконел Анализ алгоритмов. Вводный курс.- М.: "Техносфера", 2002.- 304 с
6. Бондаренко М. Ф., Білоус Н. В., Руткас А. Г. Комп'ютерна дискретна математика // Підручник для студ. ВНЗ, які навчаються за напрямом "Комп'ютерні науки". – Харків: "Компанія СМІТ", 2004. – 480 с.
7. Роїк О. М., Тадевасян Р. Г. Основи дискретної математики // Навчальний посібник / МОН України. – Вінниця: ВДГУ, Ч-2: Елементи загальної алгебри, булеві функції, теорія графів і комбінаторика, 2003. – 116 с.
8. Математична логіка та теорія алгоритмів: Лекції [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 124 «Системний аналіз» / О. В. Стусь ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 0,8 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 150 с.
9. Бардачов Ю.М., Соколова Н.А., Ходаков В.Є. Дискретна математика: Підручник для студ. техн. навч. закл. / За ред. В.Є. Ходакова. – К.: Вища школа, 2002. – 287 с.

Допоміжна

1. Алгоритми і структури даних [Електронний ресурс] : опорн. консп. лекцій / уклад. В. І. Манжула. - Тернопіль, 2015. - 63 с.
<http://dspace.tneu.edu.ua/handle/316497/24160>

2. Перепелиця В.О., Козін І.В., Терещенко Е.В. Задачі класифікації: підходи, методи, алгоритми. Монографія. - Запоріжжя: "Поліграф", 2009.- 189с.

3. Перепелиця, В. Задачи классификации и формирование знаний [Текст]: монография / В. Перепелица, И. Козин, Э. Терещенко. – Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH&Co. KG, 2012. – 196

4. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. - М.: Мир, 1982.- 416 с.

5. Пинчук В.П. Алгоритмы маршрутизации и способ структурной параметризации ребер графа. - Искусственный интеллект (Ин-т проблем искусств. интеллекта НАН Украины), ІІІІ "Наука і освіта", 2005, № 4, с.268-275.

6. Пинчук В.П. Табличные инварианты на графах и их применение. - Кибернетика и системный анализ / ИК НАН Украины, 2001, № 4.- с.33-45

. Інформаційні ресурси

- <https://echo.lviv.ua/>-Актуальні новини та цікаві статті зі світу ІТ для програмістів і всіх, хто пов'язаний з розробкою програмного забезпечення.

- <https://sites.google.com/site/asd2kyrs/konspekt-lekcij-1>

- <https://www.mathworks.com/products/matlab.html> – консультаційний центр MATLAB.

- <http://www.nbuv.gov.ua/> - Національна бібліотека України імені В.І.Вернадського .

- <http://www.scientific-library.net> - електронна бібліотека науково – технічної літератури.