

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИЧНИЙ
КАФЕДРА ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА ЗАГАЛЬНОЇ МАТЕМАТИКИ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан математичного факультету

 С.І. Гоменюк

«» _____ 2021 р.

ТЕОРІЯ АЛГОРИТМІВ ТА ПРОГРАМУВАННЯ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра

денної (очної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти
спеціальності 126 – Інформаційні системи та технології
освітня програма – Інформаційні системи та технології

Укладачі: Зіновєєв І. В., доцент кафедри загальної математики, к.ф.-м.н.,
Кудін О. В. доцент кафедри програмної інженерії, к.ф.-м.н.

Обговорено та ухвалено на засіданні кафедри
програмної інженерії

Протокол № 1 від __ серпня 2021 р.

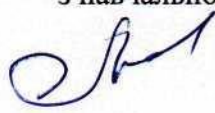
Завідувач кафедри



А.О. Лісняк

Погоджено

з навчально-методичним відділом



О.В. Лушинська

Ухвалено науково-методичною радою
математичного факультету

Протокол № 1 від 02 вересня 2021 р.

Голова науково-методичної ради
факультету



О.С. Пшенична

2021 рік

1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3	
Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
Галузь знань 12 – Інформаційні технології	Загальна кількість кредитів – 9	Обов’язкова	
	Кількість кредитів на 1-й семестр – 4	Цикл професійної підготовки спеціальності	
Спеціальність 126 – Інформаційні системи та технології	Загальна кількість годин – 270	Семестр:	
		1-й	1-й
Освітньо-професійна програма Інформаційні системи та технології	Кількість годин на 1-й семестр – 120	Лекції	
		28 год.	4 год.
	Змістових модулів на 1-й семестр – 6	Лабораторні	
		28 год.	8 год.
Рівень вищої освіти: бакалаврський	Кількість поточних контрольних заходів на 1-й семестр – 12	Самостійна робота	
		64 год..	108 год.
		Вид підсумкового семестрового контролю: залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Теорія алгоритмів та програмування» є ознайомлення студента з системою знань та умінь, які дозволяють вирішувати типові задачі проектування та реалізації програмних систем з використання об’єктно-орієнтованого підходу.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Теорія алгоритмів та програмування» є вивчення базових понять теорії алгоритмів, основних алгоритмів розв’язання задач пошуку та сортування даних, алгоритмів на графах, робота з базовими структурами даних та абстрактними типами даних.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні поняття теорії алгоритмів;
- підходи до аналізу алгоритмів;
- основні структури даних: масив, запис, файл;

- основні абстрактні типи даних: список, стек, черга, дерево, множина, словник;
- алгоритми сортування даних;
- алгоритми пошуку даних;
- алгоритми на графах;
- методи розробки алгоритмів;
- основні алгоритмічні структури мови програмування C++;
- засоби структурного програмування мови C++;

вміти:

- розробляти алгоритми та проводити їх аналіз;
- застосовувати основні підходи до розробки алгоритмів: метод грубої сили, метод декомпозиції, метод перетворення, жадібні алгоритми;
- проводити аналіз розроблених алгоритмів;
- реалізовувати основні алгоритмічні структури на мові програмування C++;
- створювати бібліотеки функцій на мові програмування C++;
- реалізовувати парадигму структурного програмування засобами мови C++;

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи, що забезпечують досягнення результатів навчання та компетентностей
Результати навчання	
Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня (C++) із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проєктування і використання інформаційних систем та технологій. (ПР 3)	Методи навчання: лекція, лекція-візуалізація, пояснення, дискусія, аналіз, виконання завдань, лабораторних робіт. Контрольні заходи: захист лабораторних робіт, опитування, тестування.
Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій. (ПР 7)	Методи навчання: лекція, лекція-візуалізація, пояснення, виконання завдань, мозковий штурм, лабораторні роботи. Контрольні заходи: оцінювання участі в мозковому штурмі, захист лабораторних робіт, опитування, тестування.

Компетентності	
Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій. (ІК)	Методи навчання: лекція, лекція-візуалізація, пояснення, виконання завдань, мозковий штурм, лабораторних робіт. Контрольні заходи: оцінювання участі в мозковому штурмі, захист лабораторних робіт, опитування, тестування
Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. (КЗ 1)	Методи навчання: лекція, лекція-візуалізація, пояснення, виконання завдань, мозковий штурм, лабораторних робіт. Контрольні заходи: оцінювання участі в мозковому штурмі, захист лабораторних робіт, опитування, тестування
Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. (КЗ 2)	Методи навчання: практичний, аналіз, виконання завдань лабораторних робіт. Контрольні заходи: захист лабораторних робіт, опитування.
Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності. (КЗ 3)	Методи навчання: лекція, лекція-візуалізація, практичний, пояснення, дискусія, аналіз, виконання завдань, лабораторних робіт. Контрольні заходи: захист лабораторних робіт, опитування, тестування.

Міждисциплінарні зв'язки.

Курс «Теорія алгоритмів та програмування» базується на знаннях отриманих під час вивчення курсів «Лінійна алгебра та аналітична геометрія», «Дискретна математика».

Знання отримані після опанування даного курсу можуть бути використані при вивченні наступних курсів: «Архітектура комп'ютера» (ППС 1), «Об'єктно-орієнтоване програмування» (ППС 11), «Організація та обробка електронної інформації» (ЗП 4), «Комп'ютерна алгебра» (ППОП4), «Системне програмування» (ППОП 8), а також під час проходження «Навчальної практики (комп'ютерної)» (ППС 19) та безпосередньо при розв'язанні складних спеціалізованих задач та практичних проблем у певній галузі професійної діяльності або навчанні, та безпосередньо при розв'язанні складних спеціалізованих задач та практичних проблем у певній галузі професійної діяльності або навчанні.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основні поняття обчислювальної техніки.

Поняття архітектури комп'ютера. Принцип використання двійкової системи числення. Принцип програмного керування роботою комп'ютера. Принцип збереження програм у пам'яті комп'ютера. Принцип адресності пам'яті. Архітектура комп'ютерів фон Неймана. Архітектура системи команд. Програмне забезпечення. Поняття алгоритму й основні алгоритмічні структури.

Змістовий модуль 2. Елементи мови програмування C++.

Робота в середовищі Visual Studio .Net. Налаштування програм. Словник мови програмування та структура програми. Прості типи даних. Константи, змінні, вирази. Різновиди констант. Операції присвоєння та функції введення-виведення. Поточкові функції введення-виведення. Консольні функції введення-виведення. Сумісність типів. Конструкція вибору з двох альтернатив. Поліваріантний вибір. Цикл з передумовою. Цикл з постумовою. Цикл з лічильником. Переривання циклу.

Змістовий модуль 3. Організація функцій.

Підпрограми, їх різновиди та способи використання. Прототипи функцій. Функції з аргументами за замовчуванням. Стандартні функції. Локалізація імен. Класи пам'яті. Різновиди параметрів. Процес виклику підпрограми. Програмний стек. Способи передачі параметрів у функцію. Глобальні та локальні параметри. Організація бібліотек функцій.

Змістовий модуль 4. Робота з масивами та строками.

Поняття масиву та його властивості. Базові операції обробки одновимірних масивів. Сортування масиву. Масиви як параметри. Оголошення багатовимірних масивів. Доступ до елементів багатовимірних масивів. Базові операції обробки двовимірних масивів. Двовимірні масиви в задачах лінійної алгебри. Поняття строки. Два способи оголошення строкового типу даних. Функції обробки строк.

Змістовий модуль 5. Показчики та посилання.

Поняття посилальних типів даних. Оголошення та ініціалізація змінних посилальних типів. Операції над показниками. Показники на тип void. Показники на функції. Показники та посилання як параметри функцій. Функції, що повертають показники. Застосування специфікатора const з показниками та посиланнями. Показники на показники.

Змістовий модуль 6. Структури та об'єднання.

Поняття структури. Оголошення структур. Доступ до полів та операцій над структурами. Масиви структур. Функції та структури. Об'єднання. Приклади використання структур та об'єднань.

4. Структура навчальної дисципліни

Зміст. Модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години						Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин		Лекційні заняття, год.		Лабораторні заняття, год.		о/д ф.	з/дист ф.	Теор. Завд. к-ть балів	Практ. Завд., к-ть балів	Усього балів
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	15	8	1,5	4	0,5	4	1	7	13,5	2	6	8
2	15	8	1,5	4	0,5	4	1	7	13,5	2	8	10
3	15	10	2,5	4	0,5	6	2	5	12,5	2	10	12
4	15	10	2,5	4	0,5	6	2	5	12,5	2	10	12
5	15	10	2	6	1	4	1	5	13	2	8	10
6	15	10	2	6	1	4	1	5	13	2	6	8
Усього за змістові модулі	90	56	12	28	4	28	8	34	78	12	48	60
Підсумковий семестровий контроль залік	30							30	30	20	20	40
Загалом	120	56	12	28	4	28	8	64	108	32	68	100

5. Теми лекційних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	Основні поняття обчислювальної техніки.	4	0,5
2	Елементи мови програмування C++.	4	0,5
3	Організація функцій.	4	0,5
4	Робота з масивами та строками.	4	0,5
5	Показчики та посилання.	6	1
6	Структури та об'єднання.	6	1
Загалом		28	4

6. Теми лабораторних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	Використання двійкової системи числення. Основні алгоритмічні структури.	4	1
2	Елементи мови програмування C++. Робота в середовищах Visual Studio, CodeBlocks .	4	1
3	Організація функцій. Прототипи функцій. Підпрограми. Стандартні функції.	6	2
4	Робота з масивами та строками. Базові операції обробки одновимірних масивів. Базові операції обробки двовимірних масивів.	6	2
5	Показчики та посилання. Операції над показчиками. Показчики типу void. Застосування специфікатора const.	4	1
6	Структури та об'єднання. Функції та структури.	4	1
Загалом		28	8

7. Види і зміст поточних контрольних заходів

Контрольні заходи. Критерії оцінювання .

Поточні контрольні заходи (Методичне забезпечення поточного контролю:

Доступ: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6206>)

Теоретичний контроль (кількість балів зазначено на сторінці дисципліни в moodle) – усні (до 2 балів за один контроль) та письмові (до 5 балів за один контроль) опитування на лекціях, лабораторних заняттях, тестування – (до 5 балів за тест).

Практичний контроль (кількість балів зазначено на сторінці дисципліни в moodle) – розв'язання практичних завдань, завдань самостійної роботи (до 5 балів за один контроль), письмові контрольні роботи (до 5 балів за один контроль, двічі на семестр), тестування – (до 5 балів за тест).

Захист лабораторної роботи відбувається після виконання завдання та завантаження відповідного звіту до СЕЗН Moodle або надання звіту під час заняття. Один завантажений звіт без захисту лабораторної роботи може бути оцінений не вище, ніж 50% від максимального можливого значення балів.

Під час захисту проводиться перевірка виконання завдань лабораторної роботи, оволодіння теоретичним матеріалом, практичними вміннями та навичками. Студент має відповісти на питання викладача та пояснити базові етапи виконання завдання.

Повне виконання завдання оцінюється в умовні 3 бали, за наявності незначних помилок у 2 бали, при наявності грубих помилок – 1 бал; відсутність результату або повністю неправильне виконання – 0. Сумарна кількість умовних балів перераховується до бальної оцінки за практичну частину

лабораторної роботи.

Реферат – оволодіння теоретичним та практичним матеріалом, що виноситься на самостійну роботу (до 3 балів за один реферат).

Підсумкові контрольні заходи:

Індивідуальне дослідницьке завдання, проект (ІДЗ, можливо виконання у групі з двох, трьох студентів).

ІДЗ видається за один – два місяці до завершення теоретичного навчання поточного семестру. Термін виконання не менше одного місяця. Виконане ІДЗ, на передостанньому тижні теоретичного навчання поточного семестру подається викладачеві у вигляді оформленої пояснювальної записки (постановка задачі, побудова та обґрунтування адекватності обраної математичної моделі, алгоритму, композиції алгоритмів, обґрунтування методу розв'язання поставленої задачі, розв'язок задачі, інтерпретація отриманих результатів, рекомендації до застосування).

На останньому тижні проводиться публічний захист у групі (до 20 балів).

Формат захисту ІДЗ проекту: презентація, тривалістю до 10 хвилин та відповідь на задані присутніми питання (до 5 хвилин).

Детальні вимоги та практичні рекомендації до виконання ІДЗ на сторінці курсу у Moodle та на поточних консультаціях.

Результати ІДЗ можуть стати основою для доповідей на студентських науково-практичних конференціях.

Залікове тестове завдання (до 20 балів)– проводиться у системі Moodle або MyTestXPro із використанням (за необхідністю) розроблених програмних продуктів, та спеціального програмного забезпечення. Критерії оцінювання та вимоги до тесту наведено в інструкції до тесту та поточній консультації.

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	Фронтальне опитування (усне, тестове, письмове)	Згідно змісту лекційного матеріалу, та матеріалу, що виноситься на самостійну роботу	Критерії до теоретичного та практичного поточного контролю	2
	Захист лабораторної роботи 1	Перевірка виконання завдань лабораторної роботи, оволодіння теоретичним матеріалом	Критерії до захисту лабораторної роботи	6
2	Фронтальне опитування (усне, тестове, письмове)	Згідно змісту лекційного матеріалу, та матеріалу, що виноситься на самостійну роботу	Критерії до теоретичного та практичного поточного контролю	2
	Захист лабораторної роботи 2	Перевірка виконання завдань лабораторної роботи, оволодіння теоретичним матеріалом	Критерії до захисту лабораторної роботи	8

3	Фронтальне опитування (усне, тестове, письмове)	Згідно змісту лекційного матеріалу, та матеріалу, що виноситься на самостійну роботу	Критерії до теоретичного та практичного поточного контролю	2
	Захист лабораторної роботи 3	Перевірка виконання завдань лабораторної роботи, оволодіння теоретичним матеріалом	Критерії до захисту лабораторної роботи	8
	Реферат	Глобальні та локальні параметри. Організація бібліотек функцій. Метод. забезпечення, завдання та вимоги до оформлення : https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6206	Критерії до виконання реферату	2
Разом за 1-3 модулі				30
4	Фронтальне опитування (усне, тестове, письмове)	Згідно змісту лекційного матеріалу, та матеріалу, що виноситься на самостійну роботу	Критерії до теоретичного та практичного поточного контролю	2
	Захист лабораторної роботи 4	Перевірка виконання завдань лабораторної роботи, оволодіння теоретичним матеріалом	Критерії до захисту лабораторної роботи	8
	Реферат	Двовимірні масиви в задачах лінійної алгебри. Метод. забезпечення, завдання та вимоги до оформлення : https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6206	Критерії до виконання реферату	2
5	Фронтальне опитування (усне, тестове, письмове)	Згідно змісту лекційного матеріалу, та матеріалу, що виноситься на самостійну роботу	Критерії до теоретичного та практичного поточного контролю	2
	Захист лабораторної роботи 5	Перевірка виконання завдань лабораторної роботи, оволодіння теоретичним матеріалом	Критерії до захисту лабораторної роботи	8
6	Фронтальне опитування (усне, тестове, письмове)	Згідно змісту лекційного матеріалу, та матеріалу, що виноситься на самостійну роботу	Критерії до теоретичного та практичного поточного контролю	2
	Захист лабораторної роботи 6	Перевірка виконання завдань лабораторної роботи, оволодіння теоретичним матеріалом	Критерії до захисту лабораторної роботи	6
Разом за 4-6 модулі				30

8. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
Індивідуальне дослідницьке завдання (ІДЗ)	Захист ІДЗ теоретична частина практична частина	Метод. забезпечення, завдання та вимоги до оформлення : https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6206	Критерії оцінювання до індивідуального дослідницького завдання	10
				10
Залік	Теоретична частина тест	Відповідь на тестові завдання	Згідно з інструкцією до тесту	10
		Доступ: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6206		
	Практична частина	Виконання комплексного практичного завдання	Повне виконання завдання з тестуванням вірності роботи оцінюється в 9-10 балів, Повне виконання завдання без тестування вірності роботи оцінюється в 8 балів, Неповне виконання, або повне за наявності незначних помилок у 5-7 балів, Часткове виконання , наявність грубих помилок – 3-4 бали; Жодна з частин завдання не виконана, але є просування до правильного виконання – 1-2 бали; Жодна з частин завдання не виконана, немає просування до правильного виконання, не приступив до виконання – 0 балів	10
Разом				40

Шкала оцінювання: національна та ECTS

ЗА ШКАЛОЮ ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом)		

9. Рекомендована література

Основна:

1. Белов Ю. А., Карнаух Т. О., Коваль Ю. В., Ставровський А. Б. Вступ до програмування мовою C++. Організація обчислень : навч. посіб. Київ : Київський університет, 2012. 175 с
2. Ковалюк Т.В. Алгоритмізація та програмування. Львів : Магнолія 2006, 2013. 400 с.
3. Нікітченко М. С., Панченко Т. В., Поляков С. А. Теорія програмування в прикладах і задачах. Київ : Київський університет, 2015. 191 с.
4. Нікітченко М. С., Шкільняк О. С., Шкільняк С. С. Теорія алгоритмів. Київ : Київський університет, 2015. 239 с

Додаткова:

1. Горлова Т. М., Бобрівник К. Є., Ліманська Н. В. Теорія алгоритмів : конспект лекцій для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» денної та заочної форм навчання. Київ : НУХТ, 2015. 95 с.
2. Матвієнко М. П., Шаповалов С. П. Математична логіка та теорія алгоритмів : навч. посіб. студ. для вищих навч. закладів. Київ : Ліра-К, 2015. 211 с.
3. Прийма С.М. Теорія алгоритмів: Навчальний посібник. Мелітополь : ФОП Однорог Т. В., 2018. 116 с.
4. C++. Основи програмування. Теорія та практика : підручник. О. Г. Трофименко та ін.; за ред. О. Г. Трофименко. Одеса : Фенікс, 2010. 544 с.

5. Levitin A. Introduction to the design and analysis of algorithms. New Jersey : Addison Wesley, 2012. 565 p.
6. Weiss M. A. Data structures and algorithm analysis in C++ New Jersey : Pearson Education, 2014. 635 p.
7. Wu Y., Wang J. Data structure practice. Danvers : CRC Press, 2016. 489 p.

Інформаційні джерела:

1. Сайт онлайн освіти. URL : <http://coursera.org/>
2. Сайт по алгоритмам та методам. URL : <http://algotlist.manual.ru/>
3. Теорія алгоритмів. Вікіпедія. URL : <http://uk.wikipedia.org/wiki/>.
4. Data Structures and Algorithms in C++. URL:http://sites.google.com/site/indy256/algo_cpp.
5. Sorting Algorithm Animations. URL : <http://www.sorting-algorithms.com/>.
6. Електронна бібліотека Lib.org.ua. Програмування C++. URL: Lib.org.ua.

Доповнення та зміни до робочої програми навчальної дисципліни

[illegible]