

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ МОНУ

від 30 серпня 2019 року № 147-05

Форма № ПДТУ - 3.05

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»
Факультет інформаційних технологій
Кафедра «Інформатики»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Декан факультету
інформаційних технологій

_____ О. Ю. Балалаєва
« ____ » _____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
(СИЛЛАБУС)

Алгоритмізація та програмування

(шифр і назва навчальної дисципліни)

для здобувачів освітнього ступеня бакалавр
спеціальності

122 Комп'ютерні науки

(шифр і назва спеціальності)

освітньої програми

Комп'ютерні науки, Інформатика

2024 – 2025 навчальний рік

Робоча програма з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»
(назва навчальної дисципліни)

для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки,
на 1 та 2 семестр 2024-2025 навч.року груп ВТ-24, КН-24,
3 семестр групи ВТ-23

Розробник: Сергієнко А. В., доцент, к.т.н.

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформатики

Протокол від 26 серпня 2024 р. № 1

Завідувач кафедри _____ (А. В. Сергієнко)

Схвалено методичною комісією факультету інформаційних
технологій

Протокол від 27 серпня 2024 р. № 1

Голова _____ (О. Ю. Балалаєва)

Погоджено

Завідувач кафедри комп'ютерних наук

_____ (І. В. Федосова)

© ДВНЗ «ПДТУ»
© Сергієнко А. В.

2024 рік

2024 рік

1 Опис навчальної дисципліни

Форма навчання	Кредитів ЄКТС (на поточний рік)	Годин (на поточний н.р.)	Аудиторних годин на поточний навчальний рік				Самостійна робота	Розподіл за семестрами			
			Всего	Лекції	Практичні	Лабораторні		екзаменів	заліків	курсівх робіт	курсівх проєктів
Денна (ВТ-24)	4	120	64	32	—	32	56	1	—	—	—
Денна (ВТ-24)	4	120	64	32	—	32	56	2	—	—	—
Денна (ВТ-23)	1,5	45	45	—	—	—	45	—	—	3	—
Денна (КН-23)	4	135	60	30	—	30	75	1	—	—	—
Денна (КН-23)	4	120	60	30	—	30	60	2	—	—	—

2 Мета, завдання дисципліни та результати навчання

Мета: надання фахівцю необхідних теоретичних знань щодо алгоритмізації, мові систем програмування, методології, методів та технологій створення програмного забезпечення комп'ютеризованих систем.

Завдання: надання фахівцю необхідних практичних знань щодо алгоритмізації, мові систем програмування, методології, методів та технологій створення програмного забезпечення комп'ютеризованих систем.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- сучасні технології аналізу і синтезу складних програмних систем;
- основні етапи рішення задач на комп'ютерах при проектуванні і розробці складних систем;
- сучасні тенденції розвитку методів програмування, мов програмування і концепцій представлення даних;
- базові засоби та інструменти програмування: концепція імперативного програмування, методологія програмування, алгоритмізація функціонування моделей наочної області, системи програмування, основні концепції алгоритмічних мов програмування (граматика: синтаксис і семантика), синтаксичні конструкції мов програмування С/С++ (дані, операції, оператори, складені структури даних, бібліотечні функції), методики контролю та тестування правильності роботи програмного забезпечення комп'ютеризованих систем;
- процедурне програмування алгоритмічною мовою С/С++ на основі принципів алгоритмічної (функціональної) декомпозиції структурності;

- фундаментальні принципи об'єктно-орієнтованого програмування; прагматику і синтаксис мовних конструкцій для написання класів, використання об'єктів;
- характерні особливості організації різних типів програм (керованих даними, керованих подіями).

вміти:

- створювати програми на мовах програмування C/C++, засновані на концепції імперативного програмування;
- розробляти алгоритми обробки інформації і управляючих структур;
- реалізовувати алгоритми, підбираючи для цього відповідний інструментарій;
- розробляти програмне забезпечення комп'ютеризованої системи з використанням парадигм та технологій програмування, заснованих на структурному і модульному методах програмування;
- розробляти інформаційні системи і професійні додатки за допомогою технології об'єктно-орієнтованого програмування;
- будувати моделі проблемних областей відповідно до потреб вирішуваних задач.

Програма курсу «Алгоритмізація та програмування» охоплює теорію, практику та лабораторні заняття, зорієнтовані на опанування студентами знань, умінь і навичок алгоритмізації і створення комп'ютерних програм для розв'язання задач прикладної математики та інформатики з використанням мов програмування високого рівня (C, C++), основних алгоритмічних конструкцій, умовних, простих і складених операторів, циклів і рекурсії, даних статичної і динамічної структури, а також зовнішніх файлів послідовного і прямого доступу.

Курс є базовим для подальшого вивчення інших мов програмування високого рівня процедурного типу.

Мета проведення лабораторних занять – формування знань і умінь, необхідних для розв'язання наукових та інженерно-технічних задач із використанням комп'ютера.

Читання лекцій може супроводжуватися демонстрацією малюнків, діаграм, тощо, з використанням комп'ютерного обладнання, а також мультимедійної системи.

Під час вивчення курсу передбачаються контрольні роботи, а також поточний контроль знань студентів.

Для самостійної роботи студент виконує завдання, оцінка за яке враховується у підсумкових балах за результатом вивчення дисципліни.

Форми оцінювання: опитування на лабораторних заняттях, поточні контрольні заходи, підсумковий контроль.

Для успішного вивчення дисципліни потрібно засвоїти курси, пов'язані з вивченням архітектури комп'ютерів та теорією алгоритмів.

При вивченні курсу «Алгоритмізація та програмування» студенти повинні прослухати лекції, виконати лабораторні роботи, самостійно вивчити частину

матеріалу за завданням викладача, користуватися методичними рекомендаціями з самостійного вивчення дисципліни.

3 Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Алгоритми і мови програмування (115 годин)

Тема 1. Архітектура комп'ютерів, принципи фон Неймана (25 годин)

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. Інформація в пам'яті комп'ютера. Позиційні системи числення. Зображення чисел у комп'ютері. Типи комп'ютерів. Програмне забезпечення. Засоби створення програм. Класифікація мов програмування. Технологія створення програми. Перетворення програми і система програмування. Походження та розвиток мов C і C++. Поняття алгоритму й основні алгоритмічні структури. Властивості та способи опису алгоритму. Алгоритмічна структура розгалуження. Алгоритмічна структура повторення.

Тема 2. Елементи мови C/C++ (25 годин)

Робота у середовищі Visual Studio .NET. Склад системи та команди меню. Створення та виконання найпростішої програми. Налагодження програм. Словник мови та загальна структура програми. Алфавіт і словник мови. Структура програми. Прості типи даних. Операції над даними. Цілочислові типи. Дійсні типи. Булів тип. Символьний тип. Перелічуваний тип. Константи, змінні, вирази. Різновиди констант. Змінні. Вирази. Операції присвоєння та функції введення-виведення. Операція присвоєння. Основи введення-виведення в C/C++. Поточкові функції введення-виведення. Консольні функції введення-виведення. Підсистема введення-виведення в C++. Сумісність типів.

Тема 3. Керування порядком обчислень (25 годин)

Інструкції розгалуження. Умовна інструкція (if, if-else). Алгоритмічний вибір альтернатив. Вкладеність конструкцій вибору. Операторний блок. Поліваріантний вибір (switch). Алгоритмічна конструкція повторення. Цикл з передумовою (while), постумовою (do-while), з лічильником (for). Переривання циклу (break, continue).

Тема 4. Процедурно-орієнтоване програмування (20 годин)

Підпрограми, їх різновиди та способи використання. Функції користувача. Прототипи функцій. Функції з аргументами за замовчуванням. Стандартні функції. Локалізація імен. Класи пам'яті. Різновиди параметрів. Процес виклику підпрограми. Програмний стек. Додаткові можливості функцій в C++. Перевантаження функцій. Вбудовані функції. Шаблони функцій. Рекурсія. Рекурсивні означення та функції. Приклади рекурсивних програм.

Тема 5. Показчики та посилання (10 годин)

Поняття посилальних типів даних. Оголошення та ініціалізація змінних посилальних типів. Операції над показчиками. Показчики на тип `void`. Показчики та функції. Показчики на функції. Показчики та посилання як параметри функції. Застосування специфікатора `const` з показчиками та посиланнями. Функції, що повертають показчики та постання. Показчики на показчики.

Тема 6. Методології розробки програм (10 годин)

Теорія і методи структурного програмування. Низхідне проектування програм. Модульне програмування. Методи структурування програм. Багатофайлові програми у C++. Міжфайлова взаємодія. Заголовні файли. Компіляція і компонування багатофайлових програм.

Змістовий модуль 2. Структури даних та алгоритми (110 годин)

Тема 7. Масиви (10 годин)

Одновимірні масиви. Поняття масиву та його властивості. Базові операції обробки одновимірних масивів. Масиви як параметри. Показчики та масиви. Багатовимірні масиви. Оголошення багатовимірних масивів. Доступ до елементів. Базові операції обробки двовимірних масивів. Двовимірні масиви в задачах лінійної алгебри.

Тема 8. Алгоритми сортування та злиття (10 годин)

Значення сортувань при реалізації алгоритмів. Класифікації сортувань. Характеристики сортувань. Прості сортування як спосіб швидкої реалізації алгоритму. Метод включення, метод обміну, шейкерне сортування, сортування вставками. Складні сортування: сортування Шелла, сортування Хоара (швидке сортування), сортування злиттям.

Тема 9. Матриці. Двовимірні масиви (матриці) (10 годин)

Введення / виведення матриць. Доступ до елементів матриць. Передача матриць у функції. Типові задачі з використанням матриць.

Тема 10. Рядки (10 годин)

Рядки. Поняття рядка та оголошення змінних рядкового типу. Рядкові константи та ініціалізація рядків. Масиви рядків. Функції обробки рядків. Уведення та виведення рядків. Визначення довжини рядка. Копіювання рядків. Порівняння рядків. Об'єднання рядків. Пошук елементів рядка. Розкладання рядка на лексеми. Перетворення рядків. Масиви показчиків.

Тема 11. Структури та об'єднання (10 годин)

Структури. Структура та її оголошення. Доступ до полів та операції над структурами. Масиви структур. Функції та структури. Об'єднання

Тема 12. Файлові структури даних (10 годин)

Фізичний і логічний файли. Технологія роботи з файлами. Типи файлів і оголошення файлових змінних. Відкриття та закриття файлів. Зчитування і запис текстових файлів. Послідовний запис і зчитування компонентів бінарних файлів. Прямий доступ до компонентів бінарних файлів. Системні операції з файлами. Буферизація даних

Тема 13. Динамічні структури даних (10 годин)

Спискові структури даних. Визначення лінійного списку та його різновидів. Робота з лінійним списком. Однозв'язний лінійний список. Операції над списком. Створення впорядкованого списку. Циклічні списки. Двотязковий лінійний список.

Тема 14. Структура даних стек та черга (10 годин)

Поняття стеку, черги, деку. Основні операції над елементами: пошук, додавання, видалення елементів. Реалізація на базі лінійного списку та масиву.

Тема 15. Алгоритми обробки даних на деревах (10 годин).

Алгоритмічні структури даних дерева. Бінарні дерева та алгоритми їх обходу. Бінарні дерева пошуку та алгоритми їх використання. Метод гілок і границь. Декартові дерева. Червоно-чорні дерева. Дерево відрізків. Дерево Фенвіка. Основні алгоритми оброблення даних на деревах.

Тема 16. Алгоритми пошуку (10 годин).

Послідовний пошук. Бінарний пошук. Пошук підрядка в рядку.

Тема 17. Фундаментальні алгоритми на графах (10 годин).

Представлення графів. Вершини. Ребра. Орієнтовані та неорієнтовані графи. Список суміжних вершин. Матриця суміжності. Розріджений граф. Зважений граф. Пошук в глибину. Пошук в ширину. Дерева пошуку. Рекурсивна та нерекурсивна реалізація пошуку у графі. Топологічне сортування.

Змістовий модуль 3. Фундаментальні алгоритми та їх побудова (60 годин)

Тема 18. Аналіз складності алгоритмів (10 годин)

Поняття складності. О-оцінка. Підрахунок інструкцій. Аналіз найбільш несприятливого випадку. Асимптотична поведінка. Визначення складності. Складність рекурсивних алгоритмів. Загальні функції оцінки складності алгоритмів.

Тема 19. Рекурсивні алгоритми (10 годин).

Метод гілок і границь. Обмеження варіантів перебору. Алгоритми пошуку з повертанням. Задача про розташування дужок. Поняття «жадібного» алгоритму. Теоретичні основи «жадібних» алгоритмів.

Задача про складання рюкзака. Геометричні, транспортні та економічні задачі.

Тема 20. Комбінаторні алгоритми (10 годин).

Підрахунок кількості. Перестановки. Розміщення. Комбінації. Розбиття. Імовірність. Імовірносний простір. Елементарні події. Неможлива подія. Несумісні події. Аксиоми імовірності. Дискретний розподіл імовірності. Генератори псевдовипадкових чисел. Властивості випадкових та псевдовипадкових чисел. Лінійний конгруентний метод. Вихор Мерсенна

Тема 21. Геометричні алгоритми (10 годин).

Властивості відрізків. Опукла комбінація. Векторний добуток. Напрямок повороту. Перевірка перехрещення відрізків. Обмежуючий прямокутник. Метод прямої, що рухається. Відношення порядку на відрізках. Побудова опуклої оболонки. Алгоритм Грехема. Алгоритм Джарвіса. Метод додавання точок. Складність алгоритмів побудови опуклої оболонки.

Тема 22. Криптографічні алгоритми (10 годин).

Класифікація криптографічних алгоритмів. Криптосистеми із закритим ключем. Поняття закритого ключа. Шифр Цезаря. Шифр Віжинера. Криптосистеми з відкритим ключем. Поняття відкритого ключа. Китайська теорема про остачі. Функція Ейлера. Криптографічні хеш-функції. Поняття хеш-функції. Необхідність криптографічного шифрування.

Тема 23. Евристичні алгоритми (10 годин).

Оцінка якості наближеного алгоритму. Схема наближення для заданої оптимізаційної задачі. Задача про покриття вершин. Наближений алгоритм для пошуку покриття вершин. Максимальна помилка наближеного алгоритму для пошуку покриття вершин. Задача комівояжера. Нерівність трикутника. Наближений алгоритм для задачі комівояжера. Максимальна помилка наближеного алгоритму для задачі комівояжера.

4 Структура та технологічна карта навчальної дисципліни (1 семестр – ВТ-24, КН-24)

Від навчальної роботи студента і контролю		Вс ьо го	Розподіл навчальної роботи студента і контролю по тижнях																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
А у д и т о р н і	Лекції	32	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
	Практичні																			
	Лабораторні	32	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
	Семінарські																			
	Поточн.контр.																			
	Контр. роботи																			
	Модул.контр.							M1								M2				
	Захист курсов.																			
	Захист лабор.		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
	Захист РГР																			
	Атестації										A1								A2	
Всього		56	4	4	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4			
С а м о с т і й н і	Підгот. до зан.	60	4	4	4	4	4	4	4		6	4	4	4	4	4	6			
	Розрах.-граф.																			
	Консультації	4				1					1		1			1				
	Екскурсії																			
	Всього	64	4	4	4	5	4	4		4	7	4	5	4	4	5	6			
	Навчальне навантаження студентів, годин	120	8	8	8	9	8	8		8	11	8	9	8	8	9	10			

Підсумковий контроль – екзамен

П.І.Б. викладачів

Лекції	Лабораторні роботи
Сергієнко А.В., доцент, к.т.н.	Сергієнко А.В., доцент, к.т.н.

(2 семестр – ВТ-24, КН-24)

Від навчальної роботи студента і контролю		Вс ь о го	Розподіл навчальної роботи студента і контролю по тижнях																
			24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
А у д и т о р н і	Лекції	32	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Практичні																		
	Лабораторні	32	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Семінарські																		
	Поточн.контр.																		
	Контр. роботи																		
	Модул.контр.								№ 1								№ 2		
	Захист курсов.																		
	Захист лабор.		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Захист РГР																		
	Атестації									A1								A2	
	Всього	64	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
С а м о с т і й н і	Курсов. проект																		
	Підгот. до зан.	52	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	
	Розрах.-граф.																		
	Консультації	4						1		1		1		1					
	Експерсії																		
	Всього	56	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	
Навчальне навантаження студентів, годин		120		7	7	7	7	7	8	7	8	7	8	7	8	8	8	8	

Підсумковий контроль – екзамен

П.І.Б. викладачів

Лекції	Лабораторні роботи
Сергієнко А.В., к.т.н., доц.	Сергієнко А.В., к.т.н., доц.

(3 семестр – ВТ-23)

Від навчальної роботи студента і контролю		Вс ьо го	Розподіл навчальної роботи студента і контролю по тижнях																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
А у д и т о р н і	Лекції																			
	Практичні	8		1		1		1		1		1		1		1		1		
	Лабораторні																			
	Семінарські																			
	Поточн.контр.																			
	Контр. роботи																			
	Модул.контр.																			
	Захист курсов.																			
	Захист лабор.																			
	Захист РГР																			
	Атестації																			
	Всього	8		1		1		1		1		1		1		1		1		1
С а м о с т і й н і	Підгот. до зан.			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
	Розрах.-граф.																			
	Консультації					1		1		1		1		1		1		1		
	Екскурсії																			
	Всього	37																		
	Навчальне навантаження студентів, годин	45																		

Підсумковий контроль – курсова робота

П.І.Б. викладачів

Лекції	Лабораторні роботи
Сергієнко А.В., к.т.н., доц.	Сергієнко А.В., к.т.н., доц.

Модуль	Тип заняття	Вид заняття	ТЕМАТА І ЗМІСТ	Кількість годин	Контроль	Матеріали модуля	Література, стор
1	2	3	4	5	6	7	8
Модуль № 1	1					Схеми, малюнки, мультмед.	
	2						
	3	Лек	Архітектура комп'ютерів. Принципи фон Неймана. 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. Інформація в пам'яті комп'ютера. Позиційні системи числення. Зображення чисел у комп'ютері. Типи комп'ютерів.	2			[1, с.54-90]
		Лаб	Основи алгоритмізації і програмування на мові C++	2	ЗЛР		
	4	Лек	Поняття алгоритму й основні алгоритмічні структури. Програмне забезпечення. Засоби створення програм. Класифікація мов програмування. Технологія створення програми. Перетворення програми і система програмування. Поняття алгоритму й основні алгоритмічні структури. Властивості та способи опису алгоритму. Алгоритмічна структура розгалуження. Алгоритмічна структура повторення.	2			[1, с.7-45, с.169-175]
		Лаб	Методи конструювання алгоритмів	2	ЗЛР		

	5	Лек	Елементи мови C/C++. Робота у середовищі Visual Studio .NET. Склад системи та команди меню. Налаштування програм. Алфавіт і словник мови. Структура програми. Прості типи даних. Цілочисельні типи. Дійсні типи. Булів тип. Перетворення типів даних. Константи, змінні, вирази. Різновиди констант. Змінні. Вирази. Операції над даними (арифметичні, логічні, інші). Операції присвоєння. Пріоритет операцій.	2			[1,с. 90-107]
		Лаб	Елементи мови C/C++	2	ЗЛР		
М о д у ль № 1	6	Лек	Основи введення-виведення в C/C++. Поточкові функції введення-виведення. Консольні функції введення-виведення. Підсистема введення-виведення в C++. Сумісність типів.	2			[1,с. 90-107], [2,с. 16-40]
		Лаб	Функції введення-виведення в C++	2	ЗЛР		
	7	Лек	Керування порядком обчислень. Інструкції розгалуження. Умовна інструкція (if, if-else). Алгоритмічний вибір альтернатив. Вкладеність конструкцій вибору. Операторний блок. Поліваріантний вибір (switch). Алгоритмічна конструкція повторення. Цикл з передумовою (while), постумовою (do-while), з лічильником (for). Переривання циклу (break, continue).	2	МК1	Схе ми, мал юнк и,му льт. мед.	[1,с. 108-168]
		Лаб	Керування порядком обчислень	2	ЗЛР		
	8	Лек	Процедурно-орієнтоване програмування. Підпрограми, їх різновиди та способи використання. Функції користувача. Прототипи функцій. Функції з аргументами за замовчуванням. Стандартні функції. Локалізація імен.	2	А1		[1,с.130-168]

		Лаб	Робота з користувацькими функціями	2	ЗЛР		
М о д у л ь № 2	9	Лек	Програмний стек. Класи пам'яті. Різновиди параметрів. Процес виклику підпрограми. Програмний стек. Додаткові можливості функцій в C++. Перевантаження функцій. Вбудовані функції. Шаблони функцій. Рекурсія. Рекурсивні означення та функції.	2			[2,с. 63-89]
		Лаб	Шаблони функцій. Рекурсивні функції	2	ЗЛР		
	10	Лек	Показчики та посилання Поняття посилальних типів даних. Оголошення та ініціалізація змінних посилальних типів. Операції над показчиками. Показчики на тип void.	2			[1,с. 169-236]
		Лаб	Робота з показчиками Ч1	2	ЗЛР		
	11	Лек	Показчики та функції. Показчики на функції. Показчики та посилання як параметри функції. Застосування специфікатора const з показчиками та посиланнями. Функції, що повертають показчики та постання. Показчики на показчики.	2			[1, с.169-236]
		Лаб	Робота з показчиками Ч2	2	ЗЛР		
	12	Лек	Методології розробки програм. Теорія і методи структурного програмування. Низхідне проектування програм. Модульне програмування. Методи структурування програм. Багатофайлові програми у C++. Міжфайлова взаємодія. Заголовні файли. Компіляція і компонування багатофайлових програм.	2			[1, с.169-236, 157-168]
		Лаб	Компіляція і компонування багатофайлових програм.	2	ЗЛР		

	13	Лек	Масиви. Одновимірні масиви. Поняття масиву та його властивості. Базові операції обробки одновимірних масивів. Масиви як параметри. Показчики та масиви.	2			[1, с.144-156]
		Лаб	Робота з одновимірними масивами	2	ЗЛР		
	14	Лек	Багатовимірні масиви. Оголошення багатовимірних масивів. Доступ до елементів. Базові операції обробки двовимірних масивів. Двовимірні масиви в задачах лінійної алгебри.	2			[1,с. 190-238]
		Лаб	Робота з багатовимірними масивами	2	ЗЛР		
	15	Лек	Алгоритми сортування та злиття. Значення сортувань при реалізації алгоритмів. Класифікації сортувань. Характеристики сортувань. Прості сортування як спосіб швидкої реалізації алгоритму. Метод включення, метод обміну, шейкерне сортування, сортування вставками. Складні сортування: сортування Шелла, сортування Хоара (швидке сортування), сортування злиттям.	2	МК2		[1,с. 379-444]
		Лаб	Алгоритми сортування	2	ЗЛР		
	16	Лек	Матриці. Двовимірні масиви (матриці). Введення / виведення матриць. Доступ до елементів матриць. Передача матриць у функції. Типові задачі з використанням матриць.	2			[1,с. 263-280]
		Лаб	Робота з матрицями	2	А2		

			ТЕМА ТА ЗМІСТ ЗАНЯТТЯ	К і л - с т ь г о д и н	К о н т р о л ь	М а т е р і а л н а з а н я т т я	Літ ерат ура, сто р.
1	2	3	4	5	6	7	8
	25	Л ек	Рядки. Поняття рядка та оголошення змінних рядкового типу. Рядкові константи та ініціалізація рядків. Масиви рядків. Функції обробки рядків. Уведення та виведення рядків. Визначення довжини рядка.	2		СХЕ МИ, МАЛ ЮН КИ, ПЛА КАТ И, ММ П	[1] с.5-12, [2] с.12-26
		Л р	Алгоритми роботи з рядками Ч1	2	ЗЛР		
	26	Л ек	Алгоритми роботи з рядками. Копіювання рядків. Порівняння рядків. Об'єднання рядків. Пошук елементів рядка. Розкладання рядка на лексеми. Перетворення рядків	2			[2] с.69-77, [3] с.178-182
		Л р	Алгоритми роботи з рядками Ч2	2	ЗЛР		
	27	Л ек	Структури та об'єднання. Структури. Структура та її оголошення. Доступ до полів та операції над структурами. Масиви структур. Функції та структури. Об'єднання	2			[3] с.183-189, [4] с.29-54
		Л р	Робота зі структурами	2	ЗЛР		

1	2	3	4	5	6	7	8
	28	Л ек	Файлові структури даних. Фізичний і логічний файли. Технологія роботи з файлами. Типи файлів і оголошення файлових змінних. Відкриття та закриття файлів. Зчитування і запис текстових файлів.	2			[2] с.328-371, [3] с.189-197
		Л р	Робота з текстовими файлами	2	ЗЛР		
	29	Л ек	Бінарні файли. Послідовний запис і зчитування компонентів бінарних файлів. Прямий доступ до компонентів бінарних файлів. Системні операції з файлами. Буферизація даних	2			[3] с.187-188
		Л р	Робота з бінарними файлами ч1	2	ЗЛР		
	30	Л ек	Аналіз складності алгоритмів. Поняття складності. О-оцінка. Підрахунок інструкцій. Аналіз найбільш несприятливого випадку. Асимптотична поведінка. Визначення складності. Складність рекурсивних алгоритмів. Загальні функції оцінки складності алгоритмів.	2			[1] с.5-12, [2] с.12-26
		Л р	Робота з бінарними файлами ч2	2	ЗЛР		
	31	Л ек	Динамічні структури даних. Спискові структури даних. Визначення лінійного списку та його різновидів. Робота з лінійним списком. Однозв'язний лінійний список. Операції над списком. Створення впорядкованого списку. Циклічні списки. Двозв'язковий лінійний список.	2	МК №1		[4] с.116-144
		Л р	Робота зі списком	2	ЗЛР		
	32	Л ек	Структура даних стек та черга. Поняття стеку, черги, деку. Основні операції над елементами: пошук, додавання, видалення елементів. Реалізація на базі лінійного списку та масиву.	2	А №1		[3] с.205-209
		Л р	Робота зі структурами даних черга та стек.	2	ЗЛР		

1	2	3	4	5	6	7	8
		Л е к 3 3	Алгоритми обробки даних на деревах. Алгоритмічні структури даних дерева. Бінарні дерева та алгоритми їх обходу. Бінарні дерева пошуку та алгоритми їх використання. Метод гілок і границь. Декартові дерева. Червоно-чорні дерева. Дерево відрізків. Дерево Фенвіка. Основні алгоритми оброблення даних на деревах.	2			[4] с.162-170
		Л р	Алгоритми обробки даних на деревах	2	ЗЛР		
		Л е к 3 4	Рекурсивні алгоритми. Метод гілок і границь. Обмеження варіантів перебору. Алгоритми пошуку з повертанням. Задача про розташування дужок. Поняття «жадібного» алгоритму. Теоретичні основи «жадібних» алгоритмів. Задача про складання рюкзака. Геометричні, транспортні та економічні задачі.	2			[3] с.211-221
		Л р	Рекурсивні алгоритми	2	ЗЛР		
		Л е к 3 5	Комбінаторні алгоритми. Підрахунок кількості. Перестановки. Розміщення. Комбінації. Розбиття. Імовірність. Імовірносний простір. Елементарні події. Неможлива подія. Несумісні події. Аксиоми імовірності. Дискретний розподіл імовірності. Генератори псевдовипадкових чисел. Властивості випадкових та псевдовипадкових чисел. Лінійний конгруентний метод. Вихор Мерсенна.	2			[4] с.240-250
		Л р	Комбінаторні алгоритми	2	ЗЛР		
		Л е к 3 6	Алгоритми пошуку. Послідовний пошук. Бінарний пошук. Пошук підрядка в рядку.	2		СХЕ МИ, МАЛ ЮН КИ, ПЛА КАТ И, ММ П	[3] с.222-230, [4] с. 182-197
		Л р	Алгоритми пошуку	2	ЗЛР		

1	2	3	4	5	6	7	8
	37	Лек	Фундаментальні алгоритми на графах. Представлення графів. Вершини. Ребра. Орієнтовані та неорієнтовані графи. Список суміжних вершин. Матриця суміжності. Розріджений граф. Зважений граф. Пошук в глибину. Пошук в ширину. Дерева пошуку. Рекурсивна та нерекурсивна реалізація пошуку у графі. Топологічне сортування.	2			[4] с. 182-191
		Лр	Алгоритми на графах	2	ЗЛР		
	38	Лек	Геометричні алгоритми. Властивості відрізків. Опукла комбінація. Векторний добуток. Напрямок повороту. Перевірка перехрещення відрізків. Обмежуючий прямокутник. Метод прямої, що рухається. Відношення порядку на відрізках. Побудова опуклої оболонки. Алгоритм Грехема. Алгоритм Джарвіса. Метод додавання точок. Складність алгоритмів побудови опуклої оболонки.	2			[4] с. 192-197
Модуль №29		Лр	Геометричні алгоритми	2	ЗЛР		
	39	Лек	Криптографічні алгоритми. Класифікація криптографічних алгоритмів. Криптосистеми із закритим ключем. Поняття закритого ключа. Шифр Цезаря. Шифр Віжинера. Криптосистеми з відкритим ключем. Поняття відкритого ключа. Китайська теорема про остачі. Функція Ейлера. Криптографічні хеш-функції. Поняття хеш-функції. Необхідність криптографічного шифрування.	2	МК №2		[3] с.265-285, [4] с.203-239
		Лр	Криптографічні алгоритми	2	ЗЛР		

1	2	3	4	5	6	7	8
	40	Л е к	Евристичні алгоритми. Оцінка якості наближеного алгоритму. Схема наближення для заданої оптимізаційної задачі. Задача про покриття вершин. Наближений алгоритм для пошуку покриття вершин. Максимальна помилка наближеного алгоритму для пошуку покриття вершин. Задача комівояжера. Нерівність трикутника. Наближений алгоритм для задачі комівояжера. Максимальна помилка наближеного алгоритму для задачі комівояжера.	2	А №2		[3] с.265-285, [4] с.203-239
		Л р	Евристичні алгоритми.	2	ЗЛР		

5 Самостійна робота

№ з/п	Назва роботи	Кількість годин
1	Вивчення окремих тем дисципліни, в тому числі:	25
1.1	Реалізація багатопотоковості у .NET. Асинхронні делегати. Опитування. Дескриптор очікування. Клас Thread. Головний потік. Виконання у потоці. Передача даних потокам. Фонові потоки. Керування потоками. Синхронізація потоків. Взаємоблокування.	5
1.2	Використання додаткових можливостей платформи .NET. Модулі компіляції. Утворення складених модулів.	5
1.3	Розгортання додатків. Труднощі оновлення додатків. Вплив на комп'ютер користувача. Дозволи безпеці. Розгортання ClickOnce.	5
1.4	Локалізація додатків. Глобалізація додатків. Статичні методи класу StringInfo. Форматування чисел. Сортування рядків.	5
1.5	Створення ресурсних файлів. Генератор ресурсних файлів. Утиліта Resgen. Клас ResourceManager. Клас ResourceSet. Інтерфейс IResourceReader. Клас ResourceWriter.	5
2	Відвідування консультацій.	9
3	Опрацювання лекційного матеріалу.	10
4	Підготовка до лабораторних занять.	10
5	Написання реферату з самостійної роботи.	10
	Разом:	64

6 Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання по дисципліні «Алгоритмізація та програмування» для студентів за спеціальностями «Комп'ютерні науки», «Інформатика», «Прикладна математика» в 1 та 2 семестрі не передбачені навчальним планом підготовки бакалаврів.

В 3 семестрі студенти, що навчаються за освітньою програмою «Інформатика» виконують індивідуальне завдання – курсову роботу.

Курсова робота є завершальним етапом вивчення дисципліни «Алгоритмізація та програмування» і є частиною підготовки фахівців за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки». Виконання курсової роботи забезпечить вивчення окремих фаз розробки програмного забезпечення і навчить поєднувати їх в одне ціле – в свій проект.

Мета курсової роботи – закріплення теоретичних знань отриманих в процесі вивчення дисципліни та придбання практичних навичок в ході вирішення конкретних практичних задач. Метою такого підходу є розвиток здібностей до обґрунтованого прийняття самостійних рішень під час рішення задач і отримання базового досвіду розробки програм начального рівня.

Курсова робота узагальнює, систематизує і закріплює отримані знання, сприяє практичному їх застосуванню при проектуванні, розробці та тестуванню прикладення.

Під час написання курсової роботи необхідно показати вміння самостійно працювати з літературою, джерелами з мережі Інтернет, аналізувати задачу, розробляти алгоритм її розв'язання, розробляти програмну реалізацію алгоритму та виконувати її експериментальне дослідження на комп'ютері, робити висновки за результатами експериментів.

Виконання курсової роботи передбачає самостійне вивчення додаткових питань по мові програмування (зокрема, C++), середях проектування Windows-додатків, а також отримання практичного досвіду програмування та оформлення відповідної документації на програмну розробку.

Важливим фактором підготовки фахівців в області інформаційних технологій є вміння програмувати, використовуючи сучасні мови, що включають знайомство з основними методами і сучасними технологіями програмування, в тому числі з використанням бібліотек конкретних мов.

Для успішного виконання курсової роботи студенти повинні:

а) знати загальні принципи структурного програмування, реалізацію їх в мові програмування (C++), архітектуру програм з текстовим інтерфейсом користувача;

б) вміти створювати програми в структурній парадигмі, доцільно використовувати в програмах можливості мови програмування C++; використовувати бібліотечні функції для розробки консольних застосунків.

Курсова робота безпосередньо допомагає:

- розвинути у студента ініціативу і творчі здібності щодо поглиблення та закріплення теоретичних знань;
- набути практичних навичок використання сучасних технологічних засобів і методів розробки програм;
- розвинути вміння працювати в колективі розробників програмних продуктів;
- набути навичок управління якістю програмного продукту;
- закріпити вміння користуватися довідковою літературою, правильно оформляти програмну документацію.

Крім того, під час захисту курсової роботи студент повинен проявити такі властивості як впевненість в знаннях, уміння відстоювати власну думку, вміння виступати перед аудиторією.

7 Методи навчання

Дисципліна «Алгоритмізація та програмування» розкриває теоретичний та практичний матеріал професійно-орієнтованої підготовки фахівців за спеціальностями «Комп'ютерні науки», «Інформатика», «Прикладна

математика» і представляє один з основних розділів науково-технічного прогресу в проектуванні і використанні автоматизованих інформаційних систем та обслуговуючого програмного забезпечення.

Мета проведення лабораторних занять – формування знань і умінь, необхідних для рішення наукових і інженерно-технічних задач з використанням комп'ютера.

Самостійна робота виконується відповідно до методичного посібника з самостійної роботи над курсом. Робота виконується для того, щоб дати студенту можливість одержати встановлений об'єм знань шляхом вивчення спеціальної технічної літератури, для подальшого забезпечення приймати обґрунтовані проектні рішення в процесі створення систем «клієнт-сервер», що відповідають сучасному науково-технічному рівню.

Читання лекцій супроводжується демонстрацією схем, малюнків, діаграм тощо з використанням телевізійного обладнання, а також мультимедійної системи.

При вивченні курсу «Алгоритмізація та програмування» студенти повинні прослухати лекції на протязі двох семестрів, виконати лабораторні роботи, самостійно вивчати частину матеріалу по завданню викладача, користуватися методичними рекомендаціями з самостійного вивчення дисципліни.

8 Оцінювання результатів навчання

8.1 Критерії оцінювання

Оцінювання знань з дисципліни «Алгоритмізація та програмування» проводиться з використанням дворівневої системи: базовий рівень – 1-ий рівень; якісний рівень – 2-ий рівень.

До іспиту допускаються студенти, які мають поточну оцінку не менше ніж 20 балів. Кожний студент має право обрати рівень, за яким буде здійснено оцінку знань.

Для здобувачів, які здають екзамен за базовим рівнем, викладач зазначає кількість балів по атестації (поточні бали) і кількість балів, отриманих на екзамені (при тестуванні). Підсумкова оцінка визначається як сума семестрових балів і балів тестування і не може перевищувати 60 балів.

8.2 Засоби оцінювання

Модульна контрольна робота спрямована на визначення рівня реалізації завдань, сформульованих у навчальних програмах, які регламентують навчально-виховний процес. Вона охоплює і теоретичну і практичну підготовку студентів. Модульна контрольна робота проводиться за допомогою навчальних тестових програм безпосередньо на комп'ютері (moodle.pstu.edu) або письмово.

Захист лабораторних робіт включає присутність студента на лабораторній роботі, виконання та захист лабораторної роботи.

Самостійна робота включає: опрацювання лекційного матеріалу; підготовку до лабораторних робіт; написання рефератів; вивчення окремих тем дисципліни.

Підсумковою формою оцінювання за базовим рівнем є іспит у формі тестування. Підсумковою формою оцінювання за якісним рівнем є письмовий іспит.

8.3 Питання для перевірки засвоєння матеріалу

1 семестр

1. 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.

2. Архітектура комп'ютерів фон Неймана. Архітектура системи команд.

3. Інформація в пам'яті комп'ютера. Позиційні системи числення. Зображення чисел у комп'ютері.

4. Типи комп'ютерів. Програмне забезпечення. Засоби створення програм. Класифікація мов програмування.

5. Технологія створення програми. Перетворення програми і система програмування. Походження та розвиток мов C і C++.

6. Поняття алгоритму й основні алгоритмічні структури. Властивості та способи опису алгоритму. Алгоритмічна структура розгалуження. Алгоритмічна структура повторення.

7. Робота у середовищі Visual Studio .NET. Склад системи та команди меню.

8. Створення та виконання найпростішої програми. Налаштування програм. Словник мови та загальна структура програми.

9. Алфавіт і словник мови. Структура програми.

10. Прості типи даних. Операції над даними. Цілочислові типи. Дійсні типи. Булів тип.

11. Символьний тип. Перелічуваний тип. Константи, змінні, вирази. Різновиди констант. Змінні. Вирази.

12. Операції присвоєння та функції введення-виведення. Операція присвоєння. Основи введення-виведення в C/C++. Поточкові функції введення-виведення. Консольні функції введення-виведення. Підсистема введення-виведення в C++.

13. Сумісність типів.

14. Інструкції розгалуження. Умозна інструкція (if, if-else). Алгоритмічний вибір альтернатив. Вкладеність конструкцій вибору. Операторний блок. Поліваріантний вибір (switch).

15. Алгоритмічна конструкція повторення. Цикл з передумовою (while), постумовою (do-while), з лічильником (for). Переривання циклу (break,

continue).

16. Підпрограми, їх різновиди та способи використання. Функції користувача. Прототипи функцій. Функції з аргументами за замовчуванням.

17. Стандартні функції. Локалізація імен. Класи пам'яті. Різновиди параметрів.

18. Процес виклику підпрограми. Програмний стек.

19. Додаткові можливості функцій в C++. Перевантаження функцій. Вбудовані функції.

20. Шаблони функцій. Рекурсія. Рекурсивні означення та функції. Приклади рекурсивних програм.

21. Поняття посилальних типів даних. Оголошення та ініціалізація змінних посилальних типів. Операції над покажчиками. Покажчики на тип void.

22. Покажчики та функції. Покажчики на функції. Покажчики та посилання як параметри функцій. Застосування специфікатора const з покажчиками та посиланнями. Функції, що повертають покажчики та постання. Покажчики на покажчики.

23. Теорія і методи структурного програмування. Низхідне проектування програм.

24. Модульне програмування. Методи структурування програм.

25. Багатофайлові програми у C++. Міжфайлова взаємодія. Заголовні файли. Компіляція і компонування багатофайлових програм.

2 семестр

1. Одновимірні масиви. Поняття масиву та його властивості. Базові операції обробки одновимірних масивів. Масиви як параметри. Покажчики та масиви.

2. Багатовимірні масиви. Оголошення багатовимірних масивів. Доступ до елементів. Базові операції обробки двовимірних масивів. Двовимірні масиви в задачах лінійної алгебри.

3. Значення сортувань при реалізації алгоритмів. Класифікації сортувань. Характеристики сортувань. Прості сортування як спосіб швидкої реалізації алгоритму.

4. Сортування методом включення.

5. Сортування методом обміну

6. Шейкерне сортування

7. Сортування вставками.

8. Складні сортування: сортування Шелла.

9. Складні сортування: сортування злиттям.

10. Складні сортування: сортування Хоара (швидке сортування).

11. Введення / виведення матриць. Доступ до елементів матриць. Передача матриць у функції. Типові задачі з використанням матриць.

12. Рядки. Поняття рядка та оголошення змінних рядкового типу. Рядкові константи та ініціалізація рядків.

13. Масиви рядків. Функції обробки рядків. Уведення та виведення рядків. Алгоритм визначення довжини рядка.
14. Алгоритм копіювання рядків. Алгоритм порівняння рядків. Алгоритм об'єднання рядків. Алгоритм пошук підрядка в рядку.
15. Алгоритм пошук елементів рядка. Алгоритм розкладання рядка на лексеми. Алгоритм перетворення рядків.
16. Структури. Структура та її оголошення. Доступ до полів та операції над структурами. Масиви структур. Функції та структури. Об'єднання
17. Фізичний і логічний файли. Технологія роботи з файлами. Типи файлів і оголошення файлових змінних. Відкриття та закриття файлів. Зчитування і запис текстових файлів.
18. Послідовний запис і зчитування компонентів бінарних файлів. Прямий доступ до компонентів бінарних файлів. Системні операції з файлами. Буферизація даних
19. Спискові структури даних. Визначення лінійного списку та його різновидів. Робота з лінійним списком. Однозв'язний лінійний список. Операції над списком.
20. Створення впорядкованого списку. Циклічні списки. Двозв'язковий лінійний список.
21. Поняття стеку, черги, деку. Основні операції над елементами: пошук, додавання, видалення елементів. Реалізація на базі лінійного списку та масиву.
22. Алгоритмічні структури даних дерева. Бінарні дерева та алгоритми їх обходу. Бінарні дерева пошуку та алгоритми їх використання.
23. Декартові дерева. Червоно-чорні дерева.
24. Дерево відрізків. Дерево Фенвіка. Основні алгоритми оброблення даних на деревах.
25. Алгоритми пошуку. Послідовний пошук. Бінарний пошук.
26. Представлення графів. Вершини. Ребра. Орієнтовані та неорієнтовані графи. Список суміжних вершин. Матриця суміжності. Розріджений граф. Зважений граф.
27. Алгоритми на графах. Пошук в глибину. Пошук в ширину.
28. Алгоритми на графах. Дерева пошуку. Рекурсивна та нерекурсивна реалізація пошуку у графі. Топологічне сортування.
29. Аналіз складності алгоритмів. Поняття складності. О-оцінка. Підрахунок інструкцій. Аналіз найбільш несприятливого випадку. Асимптотична поведінка.
30. Аналіз складності алгоритмів. Визначення складності. Складність рекурсивних алгоритмів. Загальні функції оцінки складності алгоритмів.
31. Рекурсивні алгоритми. Метод гілок і границь. Обмеження варіантів перебору.
32. Рекурсивні алгоритми. Алгоритми пошуку з повертанням. Задача про розташування дужок.
33. Рекурсивні алгоритми. Поняття «жадібного» алгоритму. Теоретичні основи «жадібних» алгоритмів. Задача про складання рюкзака. Геометричні,

транспортні та економічні задачі.

34. Комбінаторні алгоритми. Підрахунок кількості. Перестановки. Розміщення. Комбінації. Розбиття. Імовірність. Імовірносний простір. Елементарні події. Неможлива подія. Несумісні події. Аксиоми імовірності. Дискретний розподіл імовірності.

35. Комбінаторні алгоритми. Генератори псевдовипадкових чисел. Властивості випадкових та псевдовипадкових чисел. Лінійний конгруентний метод. Вихор Мерсенна.

36. Геометричні алгоритми. Властивості відрізків. Опукла комбінація. Векторний добуток. Напрямок повороту. Перевірка перехрещення відрізків.

37. Геометричні алгоритми. Обмежуючий прямокутник. Метод прямої, що рухається. Відношення порядку на відрізках. Побудова опуклої оболонки.

38. Геометричні алгоритми. Алгоритм Грехема. Алгоритм Джарвіса. Метод додавання точок. Складність алгоритмів побудови опуклої оболонки.

39. Криптографічні алгоритми. Класифікація криптографічних алгоритмів. Криптосистеми із закритим ключем. Поняття закритого ключа. Шифр Цезаря. Шифр Віжинера.

40. Криптосистеми з відкритим ключем. Поняття відкритого ключа. Китайська теорема про остачі. Функція Ейлера. Криптографічні хеш-функції. Поняття хеш-функції. Необхідність криптографічного шифрування.

41. Евристичні алгоритми. Оцінка якості наближеного алгоритму. Схема наближення для заданої оптимізаційної задачі.

42. Евристичні алгоритми. Задача про покриття вершин. Наближений алгоритм для пошуку покриття вершин. Максимальна помилка наближеного алгоритму для пошуку покриття вершин.

43. Евристичні алгоритми. Задача комівояжера. Нерівність трикутника. Наближений алгоритм для задачі комівояжера. Максимальна помилка наближеного алгоритму для задачі комівояжера.

1.

9 Розподіл балів, які отримують студенти
1 семестр (ВТ, КН, КМ, ВМ)

Вид заняття або контрольного заходу	Балів за одне заняття або контрольний захід	За семестр		До першої атестації	
		кількість занять або контрольних заходів	Сума балів	Кількість занять або контрольних заходів	сума балів
лабораторна робота	3	12	36	6	18
модульний контроль	8	2	16	1	8
самостійна робота	8	1	8	0	0
екзамен	40	1	40	-	-
Всього:	-	16	100	9	26

2 семестр (ВТ, КН)

Вид заняття або контрольного заходу	Балів за одне заняття або контрольний захід	За семестр		До першої атестації	
		кількість занять або контрольних заходів	Сума балів	Кількість занять або контрольних заходів	сума балів
Лабораторна робота	5	8	40	4	20
Модульний контроль	7	2	14	1	7
Самостійна робота	6	1	6	0	0
Екзамен	40	1	40	-	-
Всього:	-	12	100	5	27

2 семестр (КМ, ВМ)

Вид заняття або контрольного заходу	Балів за одне заняття або контрольний захід	За семестр		До першої атестації	
		кількість занять або контрольних заходів	Сума балів	Кількість занять або контрольних заходів	сума балів
Лабораторна робота	7	8	56	4	28
Модульний контроль	12	2	24	1	12
Самостійна робота	20	1	20	0	0
Всього:	-	17	100	9	36

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики, дифзаліку	для заліку
90 ... 100	відмінно	зараховано
82 ... 89	дуже добре	
74 ... 81	добре	
64 ... 73	задовільно	
60 ... 63	достатньо	
35 ... 59	Незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1 ... 34	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10 Рекомендовані інформаційні джерела

Базові

1. Ковалюк Т. В. Алгоритмізація і програмування : підручник / Т. В. Ковалюк ; за ред. В. В. Пасічника. - Львів : Магнолія, 2016. – 400 с.
2. Страуструп Б. Язык программирования C++ / Б. Страуструп. - М.: Бином, 2013. – 1136 с.
3. Павловская Т.А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня / Т.А. Павловская. – СПб.: Питер, 2014. – 461 с.
4. Грицюк Ю.І. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою C++: навчальний посібник / Ю.І. Грицюк, Т.Є. Рак. – Львів: Львівського ДУ БЖД, 2011. – 404 с
5. Марченко А.Л. "Основы программирования на C# 2.0" / А.Л. Марченко. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 553 с.

Допоміжна:

6. Фейсон Т. Объектно-ориентированное программирование на Borland C++ 4.5 / Т. Фейсон: пер. с англ.– Киев: Диалектика, 2008. – 544 с.
7. Аммераль Л. STL для программистов на C++ / Л. Аммераль. – М.: ДМК, 1999. – 421 с.
8. Сван Т. Освоение Borland C++ 4.5 / Т. Сван.: Пер. с англ. - Киев: Диалектика, 1996. – 544с.
9. Паппас К. Visual C++6: Руководство разработчика. / К. Паппас, У. Мюррей – Киев: BHV, 2000. – 436 с.

10. Подбельский В.В. Язык С++. / В.В. Подбельский – М.: Финансы и статистика, 1996. – 321 с.
11. Грегори К. Использование Visual С++6. / К. Грегори – М.: «Вильямс», 1999. – 542 с.
12. Арнуш К. Borland С++: освой самостоятельно. / К. Арнуш – М.: Бином, 1997. – 512 с.
13. Лейнекер Р. Энциклопедия Visual С++6. / Р. Лейнекер. – Спб: Питер, 1999. – 420 с.
14. Айра П. Объектно-ориентированное программирование на С++. / П. Айра – М.: Бином, 1999. – 328 с.

Методичне забезпечення

1. Бурса А. Г. Программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие по дисциплине «Программирование» / А. Г. Бурса, В. С. Молчанова. – Мариуполь: ПГТУ, 2016. – 627 с.
2. Бурса О.Г., Молчанова В.С. Программирование: конспект лекций по дисциплине «Программирование» для студентов направления подготовки «122 - Компьютерные науки и информационные технологии» всех форм обучения. В 3-х ч. Ч.1. Основы программирования на языке С [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://umm.pstu.edu/handle/123456789/7690>
3. Бурса О.Г., Молчанова В.С. Программирование: конспект лекций по дисциплине «Программирование» для студентов направления подготовки «122 - Компьютерные науки и информационные технологии» всех форм обучения. В 3-х ч. Ч.2. Структурное программирование [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://umm.pstu.edu/handle/123456789/7691>
4. Бурса О.Г., Молчанова В.С. Программирование: методические указания по выполнению лабораторного практикума по дисциплине «Программирование» для студентов направления подготовки «122 - Компьютерные науки и информационные технологии» всех форм обучения. В 3-х частях. Ч. 1 [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://umm.pstu.edu/handle/123456789/7681>
5. Бурса О.Г., Молчанова В.С. Программирование: методические указания по выполнению лабораторного практикума по дисциплине «Программирование» для студентов направления подготовки «122 - Компьютерные науки и информационные технологии» всех форм обучения. В

3-х частях. Ч.2 [Електронний ресурс] Режим доступу:<http://umm.pstu.edu/handle/123456789/7682>

6. Бурса О.Г., Молчанова В.С. Програмування: методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни «Програмування» для студентів напряму підготовки 6.040302 «Інформатика» всіх форм навчання. В 3-х ч. Ч. 1 [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://umm.pstu.edu/handle/123456789/7719>

7. Бурса О.Г., Молчанова В.С. Програмування: методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни «Програмування» для студентів напряму підготовки «122 - Комп'ютерні науки та інформаційні технології» всіх форм навчання. В 3-х ч. Ч.2 [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://umm.pstu.edu/handle/123456789/7734>

8. Об'єктно-орієнтоване програмування [Електронний ресурс] : методичні вказівки з самостійного вивчення курсу «Об'єктно-орієнтоване програмування» для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» денної та заочної форм навчання / укл. Д. С. Міроненко. – Маріуполь : ПДТУ, 2014. – 80 с. – Режим доступу: <http://umm.pstu.edu/handle/123456789/1509>

9. Об'єктно-орієнтоване програмування : у 2 ч. Ч. 1 [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Об'єктно-орієнтоване програмування» для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» денної форми навчання / уклад. Д. С. Міроненко. – Маріуполь : ПДТУ, 2017. – 200 с. – Режим доступу: <http://umm.pstu.edu/handle/123456789/11347>

Інформаційні ресурси

10. <http://ru.wikipedia.org/wiki> (вільна енциклопедія)
11. www.coders-library.ru/ (бібліотека програміста)
12. <http://www.twirpx.com/files/informatics/> (матеріали з інформатики та обчислювальної техніки)
13. <http://progbook.net/> (бібліотека програміста)
14. <http://elib.org.ua> (електронна бібліотека з інформатики та обчислювальної техніки).