

**Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Львівський національний університет імені Івана Франка**

Кафедра радіофізики та комп'ютерних технологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

_____ Височанський В.С.

“ _____ ” _____ 2012 р.

***НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Алгоритмізація і програмування»***

**галузі знань 0501 – «Інформатика та обчислювальна техніка»
напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки»
факультету електроніки**

**Кредитно-модульна система
організації навчального процесу**

«Алгоритмізація і програмування». Навчальна програма навчальної дисципліни для студентів галузі знань 0501 – «Інформатика та обчислювальна техніка» напряму підготовки 050101 «Комп’ютерні науки», факультету електроніки, – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 9 с.

Розробник:

Хвищун І.О. канд. техн. наук, доцент кафедри радіофізики та комп’ютерних технологій

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри радіофізики та комп’ютерних технологій

Протокол № ___ від. “ ___ ” _____ 2012 р.

Завідувач кафедрою радіофізики
та комп’ютерних технологій

Болеста І. М.

“ ___ ” _____ 2012 р

Схвалено методичною радою факультету електроніки

Протокол № ___ від. “ ___ ” _____ 20__ р.

Голова методичної ради

Шувар Р. Я.

“ ___ ” _____ 2012 р

1. Загальні відомості

Курс «Алгоритмізація і програмування» є нормативною дисципліною.

Мета: одержати знання з основ програмування алгоритмічними мовами *Object Pascal*, *Borland C++*. Вивчити основні типи даних та алгоритмічні конструкції цих мов. Освоїти базові чисельні методи, що використовуються при розв'язанні задач, які виникають у природничих науках. Опанувати основні команд *Intel*-сумісних мікропроцесорів та використання фрагментів асемблерного коду для оптимізування *Pascal*- та *Ci*-програм.

Завдання: Після вивчення даної дисципліни студент:

повинен знати:

- базові алгоритми розв'язання простих задач та форми їхнього представлення;
- правила роботи в середовищі сучасних операційних систем та їхні файлові системи;
- принципи роботи в інтегрованих середовищах *Borland Pascal (BP)*, *Borland C++ (BC)*, *Delphi 7.0*, *Borland C++ Builder*;
- структури та складові частини програм;
- скалярні типи даних названих мов програмування;
- структуровані типи даних: масиви, записи, структури, модулі, файли;
- основні оператори мов: присвоєння, безумовні переходи, умовні переходи, цикли, підпрограми;
- основні принципи, алгоритми та методи обчислювальної математики;
- систему команд мікропроцесорів *Intel*-сумісних платформ;

повинен вміти:

- працювати із файловими системами персонального комп'ютера;
- інсталювати та налаштувати середовища *BP*, *BC++*, *Delphi*, *Turbo Assembler*;
- програмувати названими мовами алгоритми обробки та відображення текстових, числових та графічних даних;
- працювати в середовищах *BP*, *BC++*, *Delphi 2010*, *Borland C++ Builder*, *Turbo Assembler* та *Turbo Debugger*.

Місце в структурно-логічній схемі спеціальності. Для вивчення дисципліни необхідні знання з таких предметів: “Вища математика”, “Фізика”

2. Зміст навчального матеріалу МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Вивчення алгоритмічної мови Object Pascal та основ програмування цією мовою базових математичних та фізичних задач.

Тема 1. Вступ. Основні етапи історії розвитку інформаційних технологій.

Мета та задачі курсу. Правила виконання лабораторного практикуму. Принципи та способи поточного і підсумкового контролю успішності. Література основна та допоміжна. Історія розвитку обчислювальної техніки: Непер, Паскаль, Лейбніц, Едісон, Флемінг – діод, Атанасоф, Еккерт-Моучлі – **ENIAC**, **МЭСМ**, **БЭСМ**. **p/n**-перехід. Бардин-Браттейн-Шоклі – транзистор. Інтегральні схеми. Тедд Хофф – перший МП. Закон Мура. Огляд можливостей сучасних процесорів. Види програмного забезпечення. Історія розвитку мов програмування. Тріади. Тетради. Машинні коди. **Асемблер**, **Fortran**, **Algol**, **Cobol**, **Basic**. Ніклаус Вірт – **Pascal**. **Borland Pascal**. **Object Pascal**. Деніс Рітчі – **Ci**. Бйорн Струструп – **C++**. Андреас Хейлсберг – **C#**.

Тема 2. Сутність алгоритмізації та програмування. Вступ у Pascal.

Дані та їхня обробка. Інформація та інформаційне середовище. Поняття програми. Мови програмування та їхня порівняльна характеристика. Компілятори, інтерпретатори, лінкери, Асемблер. Дебагери. Елементи мови **Pascal**. Структура **Pascal**-програми. Коротка характеристика її складових частин.

Тема 3. Елементи мови Object Pascal.

Поняття синтаксису мови. Алфавіт. Ідентифікатори. Ключові (зарезервовані) слова. Типи даних: скалярні і структуровані. Характеристика скалярних даних: цілочисельних, дійсних, логічних, символічних, вказівників. Структура представлення цих типів даних в оперативній пам'яті.

Методи розв'язування нелінійних рівнянь. Метод половинного ділення.

Тема 4. Керуючі структури (оператори) мови Object Pascal.

Оператор присвоєння.

Оператори безумовних переходів: Goto, виклик процедури.

Оператори умовних переходів: If, Case.

Оператори циклів: For, While, Repeat.

Вкладені оператори If, вкладені цикли. Оператори дочасного завершення циклу.

Тема 5. Підпрограми.

Процедури. Функції. Правила їхнього опису та виклику. Параметри: формальні і фактичні, вхідні та вихідні. Правила повернення функцією результату своєї роботи. Директиви. Стандартні підпрограми. Метод Ньютона (**мн**): виведення формули **мн** та його графічне інтерпретування. Алгоритм **мн**. Поняття ітерації. Збіжність лінійна та квадратична. Область застосування **мн**. Формули чисельного знаходження похідних.

Тема 6. Рекурсія. Алгоритми.

Рекурсія пряма і непряма. Приклад обчислення факторіалу.

Означення алгоритму. Історія виникнення терміну. Властивості: дискретність, скінченність, зрозумілість, однозначність, результативність, ефективність, універсальність, елегантність. Форми опису алгоритмів: словесна, псевдокод, графічні діаграми, блок-схеми, програми. Елементи блок-схем та правила їхньої побудови.

Тема 7. Структуровані типи даних. Масиви.

Поняття масиву. Вимірність масивів: одновимірні (вектори), двовимірні (матриці), тривимірні (тензори). Два способи опису масивів. Заповнення елементів масиву початковими значеннями. Введення масивів з клавіатури. Використання елементів масиву у виразах. Наочне відображення масивів на екрані або їхній друк на папір. Динамічні масиви. Стандартні функції для обробки масивів.

Тема 8. Методи розв'язування систем лінійних алгебричних рівнянь (СЛАР).

Задачі комп'ютерної матричної алгебри. Алгоритм множення прямокутних матриць. Методи розв'язування СЛАР. Класифікація методів розв'язування СЛАР: методи скінченного числа арифметичних операцій, ітераційні методи. Системи рівнянь: звичайні, із виродженими або погано обумовленими матрицями. Класифікація методів: методи фіксованого скінченного числа арифметичних операцій, ітераційні методи. Геометрична ілюстрація можливих ситуацій при розв'язуванні **СЛАР**. Метод Крамера. **Метод Гауса** (математичний аспект). Алгоритм методу Гауса та його програмування. Реалізація прямого і зворотного ходу алгоритму. Поняття обумовленості матриць. Алгоритм знаходження оберненої матриці. LU-розклад.

Тема 9. Розробка в середовищі Delphi програм з віконним інтерфейсом.

Проект Delphi та його файли. Складові частини віконного інтерфейсу Delphi: панель інструментів, "Object Tree Viewer", "Object Inspector" (події і властивості), вікно форми, вікно коду. Вікно Form1. Вікно екранного редактора для набору програми.

Послідовність створення віконних проектів у Delphi. Приклад розв'язання квадратного рівняння.

Тема 10. Основи VCL (Visual Component Library)

Форма, її властивості та події. Основні компоненти палітри інструментів Delphi: Label, Button, BitButton, Memo, SpeedButton, SpinEdit, GroupBox, OpenDialog, SaveDialog, FontDialog, MainMenu, PopupMenu, Image, TChart, MediaPlayer, StringGrid.

Графіка. Апаратне забезпечення комп'ютерної графіки: дисплеї, відеоадаптери, MMX-команди мікропроцесора, графічні порти.

Властивість Canvas. Pen, Brush, Color. Приклад із використанням компоненти Shape.

Тема 11. Побудова графіків аналітичних функцій.

Етапи створення універсального графіка. Математичний аспект: табулювання функції із записуванням результатів у масиви, принципи та формули масштабування табличного представлення функцій перед виведенням на графічний екран. Формули коефіцієнтів масштабування. Знаходження мінімального та максимального значення елементів масиву. Алгоритм практичної реалізації універсального графіка.

Тема 12. Деталізація алгоритму побудови графіків аналітичних функцій.

Обчислення коефіцієнтів масштабування. Побудова “плаваючих” осей координат, масштабної ґратки і підписання її вузлів реальними числовими значеннями.

Побудова графіків на основі компоненти Tchart.

Тема 13 Записи. Оператор приєднання With.

Опис записів та доступ до полів запису. Оператор приєднання **with**. Застосування записів при програмуванні графічних побудов. Поняття анімації. Приклад: програмування рухомих фігур Ліссажу.

Тема 14 Файли.

Файлові системи. Імена та розширення файлів. Каталогі. Створення каталогів та файлів засобами ОС. Файли у мові **ОP**: типовані, нетиповані, текстові. Використання файлів у програмах: опис, відкриття, операції запису/читання, сервісні операції, закриття. Робота із вказівником файлу. Файлові операції введення/виведення. Текстові файли. Використання файлів у програмах.

Приклади: Переглядчі грфічних і текстових файлів.

Тема 15. Колоквіум. Модулі.

Модулі (**Unit**). Складові частини: **INTERFACE**, **IMPLEMENTATION**, ініціалізування. Компілювання модуля та правила його використання.

Тема 16. Елементи мови C++.

Мова **c++**. Історія виникнення і її еволюція. Порівняння синтаксису мов **C++** та **Object Pascal**. Алфавіт. Ключові слова. Коментарі. Правила побудови ідентифікаторів. Операції: унарні, бінарні, тринарна. Константи та правила їхнього запису. Керуючі символи.

Тема 17. Типи даних. Операції. Оператори.

Типи даних: прості та структуровані. Порівняння скалярних типів даних мови **ОP** та **C++**. Перетворення типів даних у **C++**. Детальна характеристика основних операцій мови **C++**. Оператори введення/виведення на текстовий екран: за правилами **C**, за правилами **C++**. Керуючі символи для виведення даних різних типів.

Тема 18. Функції. Визначений інтеграл.

Функції: синтаксис оголошення (прототипу), опису, виклику. Функції з аргументами і без аргументів. Модифікатори. Функції типу **void**. Обмін даними між функціями. Поняття стеку. Константні параметри. Повернення значення.

Обчислення площ криволінійних фігур. Визначений інтеграл та його геометрична інтерпретація. Оцінка похибок чисельного інтегрування. Класифікація методів. Метод Монте-Карло. Методи прямокутників. Метод трапецій. Метод парабол (Сімпсона). Алгоритм обчислення визначених інтегралів із заданою точністю.

Тема 19. Вказівники і посилання

Вказівники: на об'єкт, на функцію, на `void`. Використання вказівників. Способи виділення та звільнення динамічної пам'яті. Операції над вказівниками. Посилання. Принципи і області використання посилань.

Тема 20. Масиви

Синтаксис опису. Модифікатори. Ініціалізація елементів початковими значеннями. Динамічні масиви. Виділення і звільнення пам'яті під масив. Багатовимірні масиви. Доступ до елементів масиву. Рядки. Можливості бібліотечного класу `string`. Передавання масивів як параметри функції.

Тема 21. Структури.

Визначення власних типів `typedef`. Перераховувальний тип `enum`, особливості його використання. Структури. Опис. Доступ до полів. Ініціалізація структур. Об'єднання `union`. Довжина об'єднання. Призначення об'єднань. Директиви препроцесора.

Тема 22. Графіка. Файли.

Графіка `C++`. Порівняння синтаксису програмування графіки у `OP` і `C++`. Приклад програмування рухомої "ракети". **Файли** у `C++`. Опис логічного імені. Відкривання файлу. Задавання режимів використання файлу. Бібліотечні функції для роботи з файлами.

Тема 23. Ряд Фур'є.

Ряди Фур'є. Обчислення коефіцієнтів ряду. Гармоніки. Застосування рядів Фур'є у електроніці. Алгоритм програмування ряду Фур'є.

Тема 24. Динамічні структури даних.

Динамічні структури даних. Складові частини. Області застосування. Лінійні списки. Операції над списками. Приклад лінійного списку. Черга як частковий випадок лінійного списку. Приклад на використання черги. Стек та приклад його програмування. Зв'язані списки. Формування і обробка розріджених матриць, які представлені у формі зв'язаного списку. Детально коментований приклад програми для роботи зі зв'язаними списками.

Тема 25. Асемблер. Регістри. Типи даних. Арифметичні команди.

Вступ у низькорівневе програмування. Реальний, віртуальний та захищений режими роботи процесора. Відмінності між 16-розрядним та 32-розрядними режимами його роботи. **Асемблер**. Його переваги та недоліки. Сучасні мікропроцесорні (МП) платформи та їхня розрядність. **Асемблер** вбудований та автономний. Порядок роботи в **TASM** і **MASM**. Етапи розробки асемблерних програм. Регістри загального призначення: арифметичні, індексні, сегментні. Типи даних з погляду Асемблера. Резервування пам'яті для даних. Класифікування команд **Intel**-сумісного МП. Програма додавання двох цілих чисел. Команди: передачі управління, роботи зі стеком, обміну, арифметичні, перетворення даних. Команди безумовних переходів. Команди організації циклів. Регістр прапорців. Команди умовних переходів. Зв'язок **Pascal-Асемблер**, **Ci-Асемблер**.

Тема 26. Процедури. Математичний копроцесор. Переривання

Процедури. Оператор виклику процедури. Правила програмування підпрограм на **Асемблері**. Побудова інтерфейсу з процедурою. Способи адресування даних: пряме, неявне, базове, індексне, базово-індексне. Математичний копроцесор. Регістри. Стекова організація даних. Формати чисел з плаваючою комою та основні команди їх обробки. Тестовий приклад **DemoFPU**. Команди порівняння копроцесора. Переривання. Вектори переривань. Правила написання та виклику підпрограм обробки переривань.

Тема 27. Підведення підсумків курсу. Колоквіум.

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вступне заняття. Ознайомлення з середовищем Delphi. Програмування консольного проекту: “Розв’язання квадратного рівняння”.	3
2.	Програмування консольного проекту: “Трикутник і точка в Декартовій системі координат”	3
3.	Програмування консольного проекту: “Метод половинного ділення”	3
4.	Програмування консольного проекту: “Метод Ньютона”	3
5.	Програмування консольного проекту: “Трикутник і точка в Декартовій системі координат”	3
6.	Програмування консольного проекту: “Множення матриць”	3
7.	Програмування консольного проекту: “Метод Крамера”	3
8.	Програмування віконного проекту: “Розв’язання квадратного рівняння”.	3
9.	Програмування віконного проекту: “Метод Ньютона”.	3
10.	Програмування віконного проекту: “Метод Гауса з використанням компоненти StringGrid”.	3
11.	Програмування і дослідження проекту “Елементи управління”	3
12.	Програмування проекту: “Універсальний графік на Canvas форми”.	3
13.	Програмування віконного проекту: “Універсальний графік на TChart”	3
14.	Програмування і дослідження проектів “Переглядачі текстових і графічних файлів”	3
15.	Освоєння середовища Borland C++. Програма розв’язання квадратного рівняння мовою C++.	3
16.	Програмування методу половинного ділення мовою C++.	3
17.	Програмування методу Ньютона мовою C++.	3
18.	Програмування методу Гауса мовою C++.	3
19.	Програма обчислення інтегралів із заданою точністю мовою C++.	3
20.	Програма обчислення інтегралів методом Монте-Карло мовою C++.	3
21.	Побудова графіків функцій мовою C++.	3
22.	Програмування ряду Фур’є	3
23.	Дослідження зв’язаних списків.	3
24.	Дослідження стеків, деків, черг.	3
25.	Освоєння роботи в Асемблері. Turbo Debugger. Sourcer.	3
26.	Вивчення команд Intel-сумісного мікропроцесора	3
27.	Підведення підсумків виконання лабораторного практикуму.	

4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вступ. Основні етапи історії розвитку інформаційних технологій.	
2.	Сутність алгоритмізації та програмування. Вступ у Pascal	
3.	Елементи мови Object Pascal.	
4.	Керуючі структури (оператори) мови Object Pascal.	
5.	Підпрограми.	
6.	Рекурсія. Алгоритми.	
7.	Структуровані типи даних. Масиви.	
8.	Методи розв’язування систем лінійних алгебричних рівнянь	

9.	Розробка в середовищі Delphi програм з віконним інтерфейсом.	
10.	Основи VCL (Visual Component Library)	
11.	Побудова графіків аналітичних функцій.	
12.	Деталізація алгоритму побудови графіків аналітичних функцій.	
13.	Записи. Оператор приєднання With.	
14.	Файли.	
15.	Модулі..	
16.	Елементи мови C++.	
17.	Типи даних. Операції. Оператори	
18.	Функції. Визначений інтеграл.	
19.	Вказівники і посилання	
20.	Масиви	
21.	Структури	
22.	Графіка. Файли	
23.	Ряд Фур'є	
24.	Динамічні структури даних	
25.	Асемблер. Регістри. Типи даних. Арифметичні команди.	
26.	Процедури. Математичний копроцесор. Переривання	
27.	Підведення підсумків курсу	

5. Методи контролю

Звітність – іспит. Поточний контроль знань студентів здійснюється шляхом усного та письмового контролю за матеріалами лекцій. Кожна лабораторна робота розпочинається із перевірки теоретичного матеріалу що відноситься до теми лабораторної роботи та аналізу моделюючої програми, яку студент розробив самостійно.. Підсумковим контролем знань є іспит.

6. Навчально-методичні матеріали

Основні

1. *Хвищун І.О.* Програмування і математичне моделювання: Підруч. – К.: Видавничий Дім “Ін Юре”, 2007. 544 с.
2. *Ковалюк Т.В.* Основи програмування. К.: ВНУ Київ, 2005. 400с.

Допоміжні

1. *Абрамов С.А., Гнездилова Г.Г. и др.,* "Задачи по программированию", М.: "Наука", 1988.
2. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы.. – М.: Наука, 1989. – 432 с.
3. Сергиевский М.В., Шалашов А.В. Турбо Паскаль 7.0. М.: Машиностроение, 1994. - 254 с
4. Федоров А. Особенности программирования на Borland Pascal. К.: Диалектика, 1994
5. Сердюченко В.Я. Розробка алгоритмів та програмування мовою TURBO PASCAL. К.: ВКП "ПАРІТЕТ" ЛТД, 1995. - 352 с.
6. Грицюк Ю.І. Обчислювальна техніка, алгоритмізація і програмування мовою Pascal. К.: ІСДСО, 1995. –255 с.
7. Епашеников А. Епашеников Е. Программирование в среде Turbo Pascal 7.0. –3-е изд. - М.: Диалог-Мифи, 1996. - 288 с.
8. Шилдт Г. Самоучитель С++. Пер.с англ. СПб ВНУ -Санкт-Петербург, 1997. 512 с.
9. Марченко А.И., Марченко Л.А. Программирование в среде Turbo Pascal 7.0. К.:ВЕК+, М.:Бином Универсал, 1998. – 496 с.
10. Каханер Д., Моулер К., Неш С. Численные методы и программное обеспечение. Пер. с англ. – М.: Мир, 1998. – 575 с.
11. Хвищун І.О. Методи і алгоритми комп'ютерної обробки експериментальних результатів: Навчально-методичний посібник. Львів, ЛДУ 1998. 44 с.
12. Информатика. Базовый курс/ Симонович С.В. и др. – СПб: “Питер”, 1999, – 640 с.
13. Грызлов В.И., Грызлова Т.П. Турбо Паскаль 7.0. - М.: ДМК, 1999. - 400 с.
14. Культин Н.Б. Программирование в TP7.0 и Delphi. – СПб. БХВ -Санкт-Петербург, 1999. – 240 с.
15. Зубков С.В. Assembler. Для DOS, Window и Unix. – М.: ДМК, 1999. – 640 с.
16. Немнюгин С.А. Turbo Pascal. СПб.:”Питер”, 2000. – 496 с.
17. Пестриков В.М., Маслобоев А.Н. Turbo Pascal 7.0. Изучаем на примерах. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Наука и техника, 2004. – 368 с.
18. Мэтьюз Джон Г., Финк Куртис Д. Численные методы. Использование МАТЛАВ, 3-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2001. – 720 с.
19. Коссак О., Тумашова О., Коссак О. Методи наближених обчислень: Навч. посібн. – Львів: Бак, 2003. – 168 с.
20. Цегелик Г.Г. Чисельні методи: Підручник. – Львів: Видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка, 2004. – 408 с.
21. Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня.– СПб.: Питер, 2007. – 461 с.
22. Павловская Т.А. Щупак Ю.А. С/С++. Структурное программирование:Практикум.– СПб.: Питер, 2007. – 239 с.