



Національний університет
водного господарства та природокористування

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та
природокористування

Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики
та обчислювальної техніки

Кафедра обчислювальної техніки

04-04-23

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

Лагоднюк О.А.
" " _____ 2018 р.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Логічне та функціональне програмування

Logical and functional programming

спеціальність
specialty

123 "Комп'ютерна інженерія"
123 Computer Engineering

Рівне – 2018



Національний університет

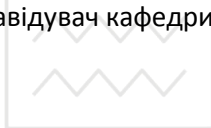
водного господарства
та природокористування

Робоча програма "Логічне та функціональне програмування " для студентів, які навчаються за спеціальністю 123 "Комп'ютерна інженерія". Рівне: НУВГП, 2018. – 17с.

Розробник: Заяць Василь Михайлович, доктор технічних наук, професор кафедри обчислювальної техніки

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри обчислювальної техніки. Протокол № 1 від " 07" вересня 2018 року.

Завідувач кафедри _____ Б.Б. Круліковський



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 123 "Комп'ютерна інженерія". Протокол № 1 від "10" вересня 2018 року
Голова науково-методичної комісії _____ М.Т. Соломко

© Заяць В.М., 2018 рік
© НУВГП, 2018 рік



ВСТУП

Програма обов'язкової навчальної дисципліни "Логічне та функціональне програмування" складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів спеціальності 123 "Комп'ютерна інженерія". Предметом вивчення навчальної дисципліни є формування у студентів теоретичних знань і розуміння архітектури побудови комп'ютерних систем та базових понять аплікативних інформаційних технологій програмування. Опанування основних положень логічного і функціонального програмування передбачає наявність попередніх знань таких дисциплін, як "Алгоритми та мови програмування", "Основи теорії інформаційних систем", "Організація баз даних та знань", "Комп'ютерні мережі", "Теорія інформації та кодування", "Теорія ймовірності та математична статистика". На матеріалі даної дисципліни ґрунтується вивчення наступних професійно спрямованих дисциплін: "Технологія створення програмних продуктів", "Інтелектуальний аналіз даних", "Експлуатація інформаційних управляючих систем", "Інформаційні системи електронного документообігу", "Моделі, методи та алгоритми водного розпізнавання образів".

Анотація

Навчальна дисципліна "Логічне та функціональне програмування" вивчається протягом 2 семестру студентами і є складовою частиною циклу дисциплін, що забезпечує підготовку фахівців з проектування, розробки та експлуатації аплікативного програмного забезпечення інтелектуальних та корпоративних мереж з урахуванням сучасних архітектурних і технологічних підходів до їх створення, обслуговування, налаштування комп'ютерних засобів інформаційних технологій. Програма передбачає комплексне вивчення логічного та функціонального програмування та його застосування в освітній програмі фахових компетентностей магістра з комп'ютерної інженерії.

Ключові слова: логічне програмування; функціональне програмування, Lisp, Prolog, рекурсія, обробка списків, механізм повернення, механізм відсікання, інтелектуальне опрацювання даних.

Abstract

The academic discipline "Logic and Functional Programming" is studied during the 2nd semester by students and is an integral part of



Національний університет

водного господарства

та природокористування

the cycle of disciplines, which provides the training of specialists in the design, development and operation of application software for intellectual and corporate networks, taking into account modern architectural and technological approaches to their creation, maintenance, set up computer information technology. The program provides a comprehensive study of logical and functional programming and its application in the educational program of the professional competencies of the master's degree in Computer Engineering..

Key words: logical programming; functional programming, Lisp, Prolog, recursion, processing of lists, mechanism of return, cut-off mechanism, intellectual processing of data.



Національний університет
водного господарства
та природокористування



1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма	заочна форма
Кількість кредитів – 6,5	Галузь знань 12 Інформаційні Технології	Нормативна	
Модулів – 2	Спеціальність	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2	123 "Комп'ютерна інженерія"	1-й	1-й
		Семестр	
Загальна кількість годин – 195	Спеціалізація "Комп'ютерні системи та компоненти"	2-й	2-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи – 8	Рівень вищої світи: 2 магістерський	34 год.	4 год.
		Лабораторні	
		32 год.	16 год.
		Самостійна робота	
		129 год.	175 год.
		Форма контролю: залік	

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 33/ 67%

для заочної форми навчання – 10/ 90 %.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання даної дисципліни є вивчення та практичне засвоєння засобів функціонального та логічного програмування для розв'язування практичних та наукових задач.

Завдання Головним завданням дисципліни "Логічне і функціональне програмування" є засвоєння концепцій та методологій по-



будови аплікативного програмного забезпечення на базі системотехнічних, архітектурних, технологічних принципів і новітніх інструментальних засобів розробки, зокрема, мов програмування Prolog, Lisp, Turbo-Prolog, Inter-Lisp/

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні

знати:

- основні методи та прийоми, які використовуються у функційному та логічному програмуванні;
- засоби для реалізації програм на мовах високого рівня Лісп та Пролог;

вміти:

- складати програми на мовах функціонального та логічного програмування;
- користуватися пакетами прикладних програм для розв'язання науково-технічних та прикладних задач.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Основи функціонального програмування.

Тема 1. Предмет дисципліни та її основні завдання, зв'язок з іншими дисциплінами спеціальності. Ретроспектива та перспективи розвитку дисципліни. Програмування за допомогою функцій та процедур. Порівняння можливостей мов функціонального та логічного програмування з іншими мовами високого рівня.

Тема 2. Строго функційна мова. Елементарні поняття. Символьні дані: атоми, константи, списки, символвні вирази та представлення даних.

Тема 3. Побудова рекурсивних функцій: означення рекурсії, розгляд випадків, вибір підфункцій, підходи до побудови, запис S-виразу

Тема 4. Спискова форма представлення даних у функціональному програмуванні. Принципи опрацювання списків. Вкладання списків на довільну глибину. Спрощена форма запису.



Тема 5. Суть крапкової форми подання виразів. Використання його до побудови функціональних програм. Приклади побудови функціональних програм.

Тема 6. Принципи структурованої побудови програм та їх структурованого відлагоджування. Побудова програм аналізу розмірностей математичних формул – як приклад структурованої програми. Два підходи до подання розмірностей.

Тема 7. Додаткові можливості функціональної мови Лісп: локальні форми, лямбда-вирази, параметри нагромодження та їх застосування до побудови функціональних програм.

Тема 8. Класифікація функцій вищих порядків. Означення та побудова функцій вищих порядків, їх функціональне означення та запис S-виразів.

Модуль 2.

Змістовий модуль 2. Основні принципи та методи побудови логічних програм.

Тема 9. Пролог - як мова розроблення систем штучного інтелекту. Застосування Прологу до створення систем аналітичних перетворень. Етапи програмування на Пролозі. Алфавіт мови Пролог. Поняття про терми. Види термів, константи, змінні та структури. Оператори. Властивості операторів, факти, правила, форми їх запису. Предикати в Пролозі, цілі, кон'юнкція цілей.

Тема 10. Арифметика мови Пролог. Діаграми успішного доведення цільових тверджень. Механізм повернення та його застосування для доведення істинності цільових тверджень. Поняття зчепленої змінної. Приклади програм з використанням механізму повернення.

Тема 11. Рекурсивне представлення даних і програм. Робота зі списками та порівняння зі списками мови Лісп. Приклади програм з рекурсивними означеннями. Механізм відсічки і способи його застосування у мові Пролог. Проблеми, пов'язані з використанням цього механізму. Конкретна реалізація механізму в мові Пролог.

Тема 12. Практичні навички програмування за допомогою функцій та процедур. Робота з селекторами, конструкторами та предикатами мови Лісп у різних середовищах.



Тема 13. Особливості формування складних рекурсивних функцій. Робота зі списками даних: формування списків, розбиття на частини, виділення елементів списку, конкатенація, форматування

Тема 14. Технології побудови експертних систем. Експертні системи, що ґрунтуються на правилах. Експертні системи, що ґрунтуються на законах логіки.

Тема 15. Побудова функцій вищих порядків та робота з лямбда-виразами. Поняття про функціонали та способи їх подання. Способи інтерпретації даних та програм.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	всього	у тому числі				всього	у тому числі			
		лекції	лаборат.	індівід.	с. р.с.		лекції	лаборат.	індівід.	с. р.с.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Основи функціонального програмування.										
Тема 1. Предмет дисципліни та її основні завдання, зв'язок з іншими дисциплінами спеціальності.	7	2	2		3	6				6
Тема 2. Строго функційна мова. Елементарні поняття.	9	2	2		5	11	2	2		7
Тема 3. Побудова рекурсивних функцій: означення рекурсії, розгляд випадків, вибір підфункцій, підходи до по-	10	2	2		6	10		2		8

будови.									
Тема 4 Спискова форма представлення даних у функціональному програмуванні	10	2	2		6	12		2	10
Тема 5. Суть крапкової форми подання виразів.	10	2	2		6	12		2	10
Тема 6. Принципи структурованої побудови програм та їх структурованого відлагоджування.	20	2	2		16	20			20
Тема 7. Додаткові можливості функціональної мови Лісп.	22	2	2		18	22			22
Тема 8. Класифікація функцій вищих порядків.	10	2	2		6	8			8
Разом за змістовим модулем 1	98	16	16		66	101	2	8	91

Модуль 2

Змістовий модуль 2. Основні принципи та методи побудови логічних програм.

Тема 9. Пролог - як мова розроблення систем штучного інтелекту.	10	2	2		6	10	2	2	8
Тема 10. Арифметика мови Пролог.	10	2	2		6	10		2	8
Тема 11. Рекурсивне представлення даних і програм..	10	2	2		6	10		2	8
Тема 12. Практичні	12	2	2		6	10		2	8

навики програмування за допомогою функцій та процедур.									
Тема 13. Особливості формування складних рекурсивних функцій.	22	2	2		18	22			22
Тема 14. Технології побудови експертних систем.	22	4	2		16	20			20
Тема 15. Побудова функцій вищих порядків та робота з лямбда-виразами.	13	4	4		5	10			10
Разом за змістовим модулем 2	97	18	16		63	94	2	8	84
Усього годин	195	34	32		129	195	4	16	175
Разом	195	34	32		129	195	4	16	175

5. Темы лабораторних занять

№ п/п	Зміст теми	Години	
		денна форма	заочна форма
1	2	3	4
	Модуль 1. Основи функціонального програмування. Програмування мовою Лісп та особливості її модифікацій		
1	Л.Р. №1. Довизначення елементарних вбудованих функцій мови Лісп.	2	2

2	ЛР №2. Побудова найпростіших функцій згідно варіанту завдання.	2	2
3	ЛР №3. Побудова та відлагодження рекурсивної функції з підфункціями згідно варіанту завдання.	2	2
4	ЛР №4. Використання параметрів нагромадження та локальних означень до побудови функціональної програми.	2	2
5	ЛР №5. Побудова та відлагодження програм символічного диференціювання математичних виразів з реалізацією основних операцій.	4	
6	ЛР №6. Побудова структурованої програми аналізу розмірностей математичних формул та її відлагодження.	4	
<p>Модуль 2. Основні принципи та методи побудови логічних програм. Програмування в середовищі Турбо - Прологу та особливості його модифікацій</p>			
7	ЛР №7. Запис фактів та правил у Пролозі.	2	2
8	ЛР №8. Побудова логічної програми про родинні стосунки та перевірка її роботи в діалоговому режимі.	2	2
9	ЛР №9. Реалізація програми підтримки усного діалогу комп'ютера з користувачем на мові, близькій до природньої.	2	2
10	ЛР №10. Розробка програми користування бібліотечним каталогом з викори-	2	2

	Станням механізмів повернення та відсічки.		
11	Побудова найпростішої експертної системи на мові логіки про країни Європи, їх столиці та найбільші міста.	4	4
12	Побудова елементарних графічних зображень на Пролозі.	4	
Всього		32	16

6. Самостійна робота університет

За навчальним планом на самостійну роботу відводиться 129 годин для студентів денної форми навчання та 175 годин для студентів заочної форми навчання.

Самостійна робота студента включає наступні види робіт:

- самостійне опрацювання лекційного матеріалу з кожної теми;
- підготовка до виконання лабораторних робіт;
- обробка результатів досліджень, оформлення звітів, підготовка та захист лабораторних робіт;
- підготовка до модульних контрольних робіт (тестування);
- підготовка до підсумкового контролю (залік).

6.1 Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Тема 1. Становлення та еволюція аплікативних мов програмування.	3	6
2	Тема 2. Стандартизація в області інформацій-	5	7

	них технологій.		
3	Тема 3. Основні технології та моделі логічного програмування	6	8
4	Тема 4. Технології побудови логічних систем.	6	10
5	Тема 5. Технології розподіленої обробки даних засобами апікативних мов програмування.	6	10
6	Тема 6. Інтернет – технології і Case системи.	16	20
7	Тема 7. Міжнародні стандарти та інструментальні засоби для створення апікативного програмного забезпечення	18	22
8	Тема 8. Технології доступу до інформаційних ресурсів бази даних на мові логіки.	6	8
9	Тема 9. Технології доступу до інформаційних ресурсів бази даних на функціональній мові.	6	8
10	Тема 10. Особливості роботи в середовищі Турбо - Прологу.	6	8
11	Тема 11. Додаткові функціональні можливості Інтер Ліспу.	6	8
12	Тема 12. Технології електронного документообігу засобами декларативних мов програмування.	6	8
13	Тема 13. Підходи до побудови інтерпретатора довільної мови програмування засобами інструментального Ліспу.	18	22
14	Тема 14. Технології побудови експертних систем на мові логіки.	16	20
15	Тема 15. Перспективи розвитку декларативних мов програмування.	5	10
	Разом	129	175

7. Методи навчання

Лекційні заняття проводяться з використанням відповідного ліцензованого програмного забезпечення. Завдання лабораторних



робіт передбачають, в тому числі, виконання завдань учбово-дослідного характеру з частково невизначеними умовами.

8. Методи контролю

Для поточного контролю знань студентів з навчальної дисципліни використовуються такі методи:

- на лекційних заняттях проводиться контроль присутності студентів та контроль якості конспектів лекцій;
- на лабораторних заняттях проводиться контроль готовності до заняття шляхом тестового експрес-опитування, а також шляхом захисту звітів з лабораторної роботи у вигляді співбесіди;
- контроль самостійної роботи проводиться у вигляді співбесіди на задану тему;
- оцінка модульних контрольних робіт (тестування);
- підсумковий контроль проводиться в кінці семестру у вигляді іспиту.

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінювання.

Оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на лабораторних заняттях, результати самостійної роботи студентів) проводиться за такими критеріями:

Лабораторні роботи (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

- 0 % – завдання не виконано;
- 40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;
- 60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;
- 80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);
- 100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.



9. Розподіл балів, що отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота														Сума	
Змістовий модуль 1								Змістовий модуль 2							100
T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉	T ₁₀	T ₁₁	T ₁₂	T ₁₃	T ₁₄	T ₁₅	
6	6	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	6	6	7	

T₁, T₂ ... T₁₅ – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи)	для заліку
90-100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73		
60-63	задовільно	
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни



10. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни "Функційне програмування" студентами галузі знань 12 "Інформаційні технології" денної та заочної форм навчання Планування та проектування інформаційних систем / Заяць В.М. – Львів: НУ „Львівська політехніка”, 204. – 28 с.

2. Логічне і функціональне програмування. Системний підхід. Підручник / Заяць В.М., Заяць М.М. Рівне НУВГП, 2018.- 422 с.

Базова:

1. Лавров С.С., Силигадзе Г.Е. Автоматическая обработка данных, язык Лисп и его реализация. - М.: Наука, 1978.- 128 с.

2. Хендерсон П. Функциональное программирование. Применение и реализация. - М.: Мир, 1983.- 240 с.

3. Грин Д., Кнут Д. Математические методы анализа алгоритмов. -М.: Мир, 1987. - 120с.

4. Фостер Дж. Обработка списков. - М.: Мир, 1974.- 280 с.

5. Бадаев Ю.І. Теорія функціонального програмування. Мови CommonLisp та AutoLisp.- Київ, 1999.- 180 с.

6. Заяць В.М. Конспект лекцій з курсу "Функційне програмування".-Львів,1999. -55 с.

7. Клоксин У., Меллиш К. Программирование на языке Пролог. - М.: Мир, 1987.-360 с.

8. Хоггер К. Введение в логическое программирование. - М.: Мир, 1993.- 240 с.

9. Ц.ИН, Д. Соломон. Программирование в Турбо-Прологе.-М.: Мир, 1996.- 680 с.

10. Заяць В.М. Логічне програмування: Частина 1: Конспект лекцій з дисципліни «Логічне програмування» для студентів базового напрямку 6.08.04 "Комп'ютерні науки". – Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2002.- 48 с.

11. Заяць В.М. Функційне програмування: Навч. посібник.- Львів.: Вид-тво "Бескид Біт", 2003.-160 с.



Допоміжна:

1. Бердж В. Методы рекурсивного программирования. - М.: Машиностроение, 1983.
2. Маурер У. Введение в программирование на языке Лисп. - М.: Мир, 1987.
3. Крюков А.П., Родионов А.Я., ТАРАНОВ А.Ю., Шаблыгин Е.М. Программирование на языке R-Лисп.- М.: Радио и связь, 1991.-192с.
4. Еднерал В.Ф., Крюков А.П., Родионов А.Я. Язык аналитических вычислений REDUCE. - М.: Из-во МГУ, 1984. - 176с.
5. Уинстон П. Искусственный интеллект. - М.: Мир, 1980. - 513с.

11. Інформаційні ресурси:

1. Національна бібліотека України імені В.І. Вернацького [Електронний ресурс] Режим доступу: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis64r_81/
2. Цифрова бібліотека факультету електроніки НТТУ «КПІ» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://fel.kpi.ua/>
3. Електронний науковий архів НУ «Львівська політехніка» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ena.lp.edu.ua>



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування