

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти
сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 / ISO 9001:2015

Кафедра інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

(пост. № 11/2021 від 05.05.2021 р.)

Рекадр

А.А. Мазаракі



**ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ТА ЛОГІЧНЕ
ПРОГРАМУВАННЯ /
FUNCTIONAL AND LOGICAL PROGRAMMING**

**ПРОГРАМА /
COURSE SUMMARY**

Київ 2021

Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу КНТЕУ
заборонено

Автори: Т.В. Савченко, канд. техн. наук, доцент
Т.О. Жирова, канд. пед. наук, ст. викл.

Програму розглянуто та схвалено на засіданні кафедри інженерії
програмного забезпечення та кібербезпеки «20» квітня 2021 р.,
протокол № 8.

Рецензенти: Н.О. Котенко, канд. пед. наук, доцент,
П.Г. Демідов, канд. техн. наук, доцент
І.В. Костюк, канд. техн. наук, керівник відділу
АСУТП ТОВ «TICER»

**ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ТА ЛОГІЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ /
FUNCTIONAL AND LOGICAL PROGRAMMING**

**ПРОГРАМА /
COURSE SUMMARY**

ВСТУП

Дисципліна «Функціональне та логічне програмування» є вибірковою дисципліною навчального плану підготовки студентів денної форми навчання освітнього ступеня «магістр» галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 124 «Системний аналіз» спеціалізації «Інформаційні технології та бізнес-аналітика (Data Science)».

Програму підготовлено відповідно до Стандарту вищої освіти України із зазначеної спеціальності та відповідної освітньо-професійної програм підготовки магістрів КНТЕУ.

Програма складається з таких частин:

1. Мета, завдання та предмет дисципліни.
2. Передумови вивчення дисципліни як вибіркової компоненти освітньої програми.
3. Результати вивчення дисципліни.
4. Зміст дисципліни.
5. Список рекомендованих джерел.

1. МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА ПРЕДМЕТ ДИСЦИПЛІНИ

Мета вивчення дисципліни «Функціональне та логічне програмування» полягає у набутті студентами знань, необхідних для формування теоретичної бази знань та практичних навичок використання методів та засобів функціонального та логічного програмування для розв'язання складних і неформалізованих задач, що зустрічаються в реальних економічних, організаційних і виробничих системах.

Завданням вивчення дисципліни є:

- 1) набуття: знань з теоретичних основ в галузі побудови, розробки та експлуатації програмних продуктів, що використовують засоби логічного та функціонального програмування;
- 2) ознайомлення: з сучасним станом та перспективами розвитку функціонального та логічного програмування;
- 3) оволодіння: практичними навичками створення програмних продуктів засобами логічного та функціонального програмування, застосування відповідних методів, моделей і алгоритмів розв'язання інтелектуальних задач.

Предметом дисципліни є сукупність теоретичних і практичних проблем, які пов'язані з проектуванням, розробкою та практичним

використанням програмних продуктів, що використовують засоби логічного та функціонального програмування.

2. ПЕРЕДУМОВИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ЯК ВИБІРКОВОЇ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Дисципліна базується на знаннях і компетентностях, що набуває здобувач вищої освіти під час вивчення дисциплін «Алгоритми та структури даних», «Бази даних», «Технології розробки та тестування програмного забезпечення», «Експертні системи».

Дисципліна «Функціональне та логічне програмування» базується на *знаннях*:

- методології та організації наукових досліджень;
- інструментальних засобів бізнес-аналітики;
- технології комп'ютерного проектування;
- іноземної мови.

Вивчення дисципліни передбачає наявність *вміння*: вільно працювати:

- з офісними додатками Microsoft;
- з хмарними сервісами Office 365;
- з технологіями розробки та тестуванням ПЗ;
- з пошуковою системою Google.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Функціональне та логічне програмування», як вибіркова компонента освітньої програми, забезпечує оволодіння студентами загальними та фаховими компетентностями і досягнення ними програмних результатів навчання за відповідною освітньо-професійною програмою:

Спеціальність 124 «Системний аналіз», спеціалізації «Інформаційні технології та бізнес-аналітика (Data Science)» (ОС магістр)

Номер в освітній програмі	Зміст компетентності	Номер теми, що розкриває зміст компетентності
<i>Загальні компетентності за освітньою програмою</i>		
ЗК1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	1-14

ЗК5	Здатність розробляти проекти та управляти ними	1-14
<i>Фахові компетентності за освітньою програмою</i>		
СК1	Здатність інтегрувати знання та здійснювати системні дослідження, застосовувати методи математичного та інформаційного моделювання складних систем та процесів різної природи	1-14
СК2	Здатність проектувати архітектуру інформаційних систем	1-14
СК6	Здатність застосовувати теорію і методи Data Science для здійснення інтелектуального аналізу даних з метою виявлення нових властивостей та генерації нових знань про складні системи	1-14
СК8	Здатність розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проекти в галузі інформаційних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти	1-14
СК13	Здатність розробляти і впроваджувати моделі задач інтелектуального аналізу даних засобами комп'ютерного моделювання	1-14
<i>Програмні результати навчання за освітньою програмою</i>		
РН2	Будувати та досліджувати моделі складних систем і процесів застосовуючи методи системного аналізу, математичного, комп'ютерного та інформаційного моделювання	1-14
РН3	Застосовувати методи розкриття невизначеностей в задачах системного аналізу, розкривати ситуаційні невизначеності та невизначеності в задачах взаємодії, протидії та конфлікту стратегій, знаходити компроміс при розкритті концептуальної невизначеності	1-14
РН6	Застосовувати методи машинного навчання та інтелектуального аналізу даних, математичний апарат нечіткої логіки, теорії ігор та розподіленого штучного інтелекту для розв'язання складних задач системного аналізу	1-14
РН7	Розробляти інтелектуальні системи в	1-14

	умовах слабо структурованих даних різної природи	
PH9	Розробляти та застосовувати моделі, методи та алгоритми прийняття рішень в умовах конфлікту, нечіткої інформації, невизначеності та ризиків	1-14
PH12	Розробляти моделі управління даними та знаннями в складних системах	1-14

4. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

РОЗДІЛ 1. ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

Тема 1. Загальне уявлення про функціональне програмування та його застосування.

Домінуючі парадигми програмування. Типи парадигми. Імперативне (процедурне програмування). Директивне та структурне програмування. Непроцедурне програмування. Об'єктно-орієнтоване програмування. Декларативне програмування. Функціональне та логічне програмування. Концепція функціонального програмування. LISP – мова програмування високого рівня. Функціональна модель обчислень. Суперпозиція функцій і рекурсія як основні методи програмування. Вирішення задач нечислового характеру. Особливості функціонального програмування.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 1.

Додатковий: 4, 5.

Інтернет-ресурси: 11.

Тема 2. Елементарний LISP

Основні визначення. Символи, атомарні об'єкти, списки, S-вирази. Списки як засіб подання знань. Точкова пара. Вбудовані функції LISP. Предикативна (префіксна) форма запису функцій. Функції QUOTE (блокування) і EVAL (зняття блокування). Арифметичні функції в LISP. Базові функції обробки списків. Функції CAR і CDR. Функція-конструктор CONS. Предикати ATOM, EQ, EQUAL. Застосування багатократних CAR-CDR. Елементарні функції над списками та S-виразами.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 1.

Додатковий: 4, 5.

Інтернет-ресурси: 11.

Тема 3. Конструювання списків

Конструювання списків у LISP. Функції вищого рівня: CONS, LIST, APPEND. Функції виділення елементів списку: LENGTH, REVERSE, LAST, NTH. Неіменовані функції LISP. Застосування *lambda*-виразів та *nlambda*-виразів. Іменовані функції LISP. Створення власних функцій. Функція DEFUN. Конструктор функцій LABEL.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 1.

Додатковий: 4, 5.

Інтернет-ресурси: 11.

Тема 4. Числові функції. Керуючі структури

Числові функції в LISP. Арифметичні, логічні, булеві, ірраціональні та трансцендентні функції. Функції збільшення та зменшення. Тригонометричні функції. Керуючі структури. Функції присвоювання: SET, SETQ, LET. Опис структур. Послідовність обчислень. Структури розгалуження. Застосування функцій COND, IF, WHEN і UNLESS. Циклічні обчислення в LISP. Використання функцій DO, DOTIMES та LOOP.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 1.

Додатковий: 4, 5.

Тема 5. Поняття рекурсії. Функціонал

Прості рекурсії. Рекурсії за значенням і за аргументами. Застосування простих рекурсій. Правила побудови рекурсивних функцій. Паралельна рекурсія. Взаємна рекурсія. Рекурсії вищих порядків. Приклади застосування рекурсій більш високого порядку.

Поняття функціонала. Функціональний аргумент. Аплікативний функціонал. Застосування APPLY, FUNCALL, EVAL. Алгоритми пошуку на LISP.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 1.

Додатковий: 4, 5.

Інтернет-ресурси: 11.

Тема 6. Застосування діалектів мови LISP

Реалізації стандарту Common LISP. Інтерпретатор Common LISP. Текстовий редактор Emacs. Розробка програм в середовищі Scheme. Елементи мови програмування Scheme. Визначення процедур. Символьні вирази. Процедури вищого порядку. Присвоювання. Використання Visual LISP в системі автоматизованого проектування AutoCAD. Призначення та можливості AutoLISP. Основні команди системи AutoCAD в мові AutoLISP. Робота з базами даних в AutoLISP.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 1.

Додатковий: 6, 7.

Інтернет-ресурси: 11, 12.

Тема 7. Вирішення задач, заснованих на знаннях

Області застосування експертних систем (ЕС). Основи методології розробки експертних систем. Експертні системи реального часу. Основні властивості ЕС реального часу. Архітектура ЕС реального часу. CLIPS – програмне середовище для розробки ЕС. Можливості мови CLIPS. Використання Бекусо-Наурова (БНФ)-нотації для визначення конструкцій мови CLIPS. Компоненти CLIPS. Цикл виконання правил. Конструктори. Факти і шаблони. Основні функції та базові команди CLIPS. Використання CLIPS в експертних системах.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 1.

Додатковий: 6, 7.

РОЗДІЛ 2. ЛОГІЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

Тема 8. Математичні основи логічного програмування

Концепція логічного програмування. Основні конструкції логічного програмування. Поняття формальної системи. Логіка висловлювань. Логічні зв'язки. Формули логіки висловлювань. Логічний висновок у логіці висловлювань. Рівнозначність логічних формул. Відношення логічного висновку. Скорочений метод перевірки аргументів. Розв'язання логічних задач засобами логіки висловлювань. Числення предикатів першого порядку. Недостатність логіки висловлень. Поняття предиката. Квантори загальності та існування. Заперечення речень з кванторами. Інтерпретація формул

числення предикатів першого порядку. Нормалізація формул
числення предикатів першого порядку. Формалізація процесу
логічного виведення.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 2.

Додатковий: 8.

Тема 9. Логічне програмування та штучний інтелект

Поняття штучного інтелекту. Логіко-лінгвістичні моделі в системах управління. Штучний інтелект і теорія пошуку висновку. Сучасний стан штучного інтелекту. Експертні системи. Робототехніка. Автономні агенти. Чат-роботи. Перспективи та тенденції розвитку штучного інтелекту. Нейронні мережі. Еволюційні обчислення. Напрямки розвитку штучного інтелекту. Перспективи логічного програмування. Области застосування мови Prolog. Робоче середовище Turbo-Prolog. SWI-Prolog – реалізація мови програмування Prolog.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 2, 3.

Додатковий: 8.

Тема 10. Особливості мови Visual Prolog

Особливості застосування Visual Prolog. Основні елементи мови Visual Prolog. Поняття термів. Стандартні типи даних (symbol, string, char, integer, real). Позначення констант та змінних у Visual Prolog. Факти та правила у Visual Prolog. Поняття аргументів та предикатів. Логічні формули. Призначення запитів у Prolog. Робота механізму пошуку з поверненням. Деревя пошуку рішень.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 2, 3.

Додатковий: 8, 9.

Інтернет-ресурси: 13.

Тема 11. Структура програми Visual Prolog

Основні розділи програми Visual Prolog (CONSTANTS – опис констант; DOMAINS – опис доменів; FACTS – опис предикатів внутрішньої бази даних; PREDICATES – опис предикатів; CLAUSES – опис тверджень; GOAL – опис внутрішньої цілі). Директиви компілятора (trace, include). Призначення розділів Visual Prolog. Семантика програм Visual Prolog.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 3.

Додатковий: 8, 9.

Інтернет-ресурси: 13.

Тема 12. Предикати у Visual Prolog

Визначення предикатів. Вбудовані предикати Visual Prolog. Модулі. Структура модуля. Відсікання та заперечення. Принцип роботи відсікання. Область видимості відсікання. Використання відсікань. Зелені та червоні відсікання. Динамічне відсікання. Заперечення. Цикли з відкатом. Структура циклу з відкатом. Реалізація циклів з відкатом. Рекурсія. Структура рекурсії. Реалізація рекурсії. Предикати другого порядку та анонімні предикати.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 3.

Додатковий: 8, 9.

Інтернет-ресурси: 13.

Тема 13. Списки та їх обробка у Visual Prolog

Подання списків у Visual Prolog. Оголошення списків. Список як рекурсивний складений об'єкт. Структура списку (голови, хвосту). Використання та друк списків. Підрахунок числа елементів списку (довжини). Предикати для обробки списків. Додавання та видалення елемента в списку. Зчеплення (конкатенація) списків. Видалення зі списку повторювальних елементів. Обернення списків у Visual Prolog (reverse). Застосування рекурсії. Предикат перевірки, чи є список паліндромом (palindrom). Предикат одержання елемента по номеру у списку (n_element). Видалення зі списку всіх входжень заданого значення (delete_all, delete_one). Обчислення суми елементів списку чисел. Пошук максимального елемента. Застосування Visual Prolog.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 3.

Додатковий: 8, 10.

Інтернет-ресурси: 13.

Тема 14. Створення додатків у середовищі Visual Prolog

Створення консольних додатків. Управління за допомогою меню головного вікна задач. Створення проекту. Створення модального діалогу. Зміна меню програми. Зміна панелі інструментів. Введення основного коду в програму. Інкапсуляція інтерактивного коду. Створення додатків за допомогою графічного інтерфейсу. Управління за допомогою елементів форми. Створення нового класу.

Технології створення програми в режимі роботи з графічним інтерфейсом.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 3.

Додатковий: 8, 9, 10.

5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ*

Основний

1. Заяць В.М. Логічне та функціональне програмування. Системний підхід : підручник / В.М. Заяць. – Рівне : НУВГП, 2018. – 422 с.
2. Месюра В.І. Математичні основи логічного програмування : навч. посіб. / В.І. Месюра, Н.В. Лисак, О.І. Суприган. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 94 с.
3. Шумейко О.О. Visual Prolog. Опануй на прикладах : навч. посіб. / О.О. Шумейко, В.М. Кнуренко. – Дніпропетровськ : Біла К.О., 2014. – 404 с.

Додатковий

4. Кургаєв О.П. Методи та системи штучного інтелекту : конспект лекцій для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» денної та заочної форми навчання / О.П. Кургаєв – К. : НУХТ, 2014. – 279 с.
5. Кургаєв О.П. Методи та системи штучного інтелекту : лабораторний практикум для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» денної та заочної форми навчання / О.П. Кургаєв – К. : НУХТ, 2015. – 219 с.
6. Кобець О.В. Методичні вказівки до виконання практичних робіт «Програмування на AutoLISP» з курсу «Основи програмування інженерних систем графіки» для студентів машинобудівних спеціальностей «Технологія машинобудування», «Інструментальне виробництво» денної та заочної форм навчання / О.В.Кобець. – Харків: НТУ «ХП», 2004. – 55 с.
7. Заяць В.М. Функційне програмування: Навч.посібник / В.М. Заяць – Львів: Вид-во Національного ун-ту «Львівська політехніка», 2012. – 136 с.
8. Шекета В.І. Логічне програмування : метод. вказівки / В. І. Шекета. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2009. – 91 с.
9. Юрчишин В.М. Пролог – мова логічного програмування : конспект лекцій / В. М. Юрчишин, В. І. Шекета, Л. М. Гобир. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2005. – 138 с.

10. Eduardo Costa. Visual Prolog 7.3 for Tyros. / Eduardo Costa. – New York: Springer-Verlag, 2010. – 270 p.

Интернет-ресурси

11. Кристиан Кеннек. Интерпретация Лиспа и Scheme. URL: <http://blog.ilammy.net/lisp/>.
12. Д. Троицкий. Программирование на AutoLISP. URL: <http://www.cad.dp.ua/kurs/index.html#CONTENTS>.
13. О.П. Солдатова, И.В. Лёзина. Логическое программирование на языке Visual Prolog. URL: <https://epdf.tips/-visual-prolog-.html>.

**Курсивом зазначені джерела, що є в наявності в бібліотеці КНТЕУ.*

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
програми дисципліни «Функціональне та логічне
програмування»

Погоджено
Завідувач кафедри інженерії
програмного забезпечення та
кібербезпеки

_____ О.В. Криворучко

« _____ » _____ 2021 р.

Погоджено
Гарант освітньої програми
«Комп'ютерні науки»

_____ О.І. Пурський

« _____ » _____ 2021 р.

Погоджено
Заступник декана ФІТ

_____ К.В. Хорольська

« _____ » _____ 2021 р.



Котенко Наталія Олексіївна
ср 20.01.2021 12:46
Кому: Савченко Тетяна Віталіївна



Доброго дня!

У прикріпленому файлі рецензію на програму з дисципліни "Функціональне та логічне програмування" для студентів ОС "магістр" галузі знань 12 "Інформаційні технології" спеціальності 122 "Комп'ютерні науки".

З повагою, Наталія Котенко
доцент кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки

Програма з дисципліни "Функціональне та логічне програмування" (122 "Комп'ютерні науки")



Від: Демідов Павло Георгійович <p.demidov@knute.edu.ua>
Надіслано: 19 січня 2021 р. 20:42
Кому: Савченко Тетяна Віталіївна <savchenko_tv@knute.edu.ua>
Тема: Re: Програма з дисципліни "Функціональне та логічне програмування"

РЕЦЕНЗІЯ на програму з дисципліни «Функціональне та логічне програмування»

*Автори: канд. техн. наук, доцент Савченко Т.В.,
канд. пед. наук, ст. викл Жирова Т.О.*

На рецензію представлено програму з дисципліни «Функціональне та логічне програмування» в обсязі 13 друкованих сторінок, що підготовлено у відповідності з навчальним планом.

Програма та робоча програма дисципліни «Функціональне та логічне програмування» призначена для студентів освітнього ступеня «магістр» галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

Програма курсу «Функціональне та логічне програмування» складається з двох основних розділів: 1. Функціональне програмування. 2. Логічне програмування. Вивчення дисципліни дозволить студентам оволодіти методами функціонального та логічного програмування, теоретичними знаннями щодо принципів функціонального підходу при розробці програм; основними підходами і засобами логічного програмування з використанням різноманітних структур даних у програмуванні та їх застосуванні при побудові ефективних алгоритмів; вмінням користуватись сучасним програмним забезпеченням.

В програмі наведено структуру дисципліни «Функціональне та логічне програмування» та список використаних джерел, що враховує сучасну вітчизняну та зарубіжну літературу та Інтернет-ресурси.

Знання, отримані в результаті вивчення дисципліни нададуть можливість фахівцю розв'язувати задачі в процесі професійної діяльності в галузі експлуатації, проектування та розробки інтелектуальних систем, застосовувати на практиці методи, моделі і алгоритми автоматичного отримання управлінських рішень в сучасних інформаційно-обчислювальних комплексах.

В цілому програма з дисципліни «Функціональне та логічне програмування» написана на належному методичному рівні та у відповідності з вимогами і може бути рекомендована до видання та використання в навчальному процесі.

*Рецензент, канд. техн. наук,
доцент кафедри комп'ютерних наук
та інформаційних систем*

П.Г. Демідов



Пурський Олег Іванович

вт 19.01.2021 21:14

Кому: Савченко Тетяна Віталіївна



Погодження.

Програма дисципліни "Функціональне та логічне програмування" розроблена для студентів ОС "магістр" галузі знань 12 "Інформаційні технології" спеціальності 122 "Комп'ютерні науки". Вивчення дисципліни забезпечує студентів магістрів необхідним рівнем теоретичних і практичних знань, необхідних для вирішення задач логічного і функціонального програмування. За рівнем розробки програма відповідає вимогам вищої школи та може бути рекомендована до впровадження в навчальний процес.

Завідувач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних систем

О.І. Пурський.



Хорольська Карина Вікторівна

ср 20.01.2021 17:11

Кому: Савченко Тетяна Віталіївна



Доброго дня!

Програму дисципліни "Функціональне та логічне програмування" для ОС магістр спеціальності 122 "Комп'ютерні науки" погоджено.

З повагою,
Хорольська Карина Вікторівна

