

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО
Механіко-математичний факультет
Кафедра інформаційних технологій

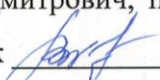


ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор із науково-педагогічної роботи
О. А. Кузнецова
27 серпня 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ТА ЛОГІЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

Ступінь бакалавра
Галузь знань 12 Інформаційні технології
Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія
Освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія»

2020 – 2021 навчальний рік


Розробник: Борисенко Валерій Дмитрович, професор кафедри інформаційних технологій, доктор технічних наук  (Борисенко В.Д.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій
Протокол № 1 від «26» серпня 2020 р.

Завідувач кафедри  (Зосімов В.В.)

«26» серпня 2020 р.

Програму погоджено з гарантом ОП Комп'ютерна інженерія

Ст. викладач кафедри, к.техн.н.  (Кузьма К.Т.)

Анотація

Дисципліна "Функціональне та логічне програмування" є варіативною дисципліною освітньо-професійної програми "Комп'ютерна інженерія", яка викладається в обсязі п'яти кредитів, загальною кількістю годин – 150, у тому числі 50 годин аудиторних занять, з них 20 годин лекцій, 30 годин лабораторних занять, і 100 годин самостійної роботи. Курс закінчується іспитом.

Навчальна програма складена на основі типової навчальної програми дисципліни "Функціональне та логічне програмування" та нормативної програми дисциплін циклу професійної та практичної підготовки бакалаврів зі спеціальності 123 "Комп'ютерна інженерія" Міністерства освіти і науки України.

Основною метою викладання дисципліни "Функціональне та логічне програмування" є формування у студентів теоретичних знань, практичних навичок і компетенцій в області розробки і створення моделей і систем за допомогою мов функціонального та логічного програмування.

Методологія вивчення дисципліни ґрунтується на взаємозв'язку теоретичних відомостей та практичних навичок, які отримують студенти в результаті прослуховування лекцій, проведення лабораторних занять та самостійної роботи по поглибленому вивченню матеріалу дисципліни, а також перевірці глибини та міцності засвоєння матеріалу при здачі екзамену.

Ключові слова: програмування функціональне, програмування логічне, варіативна дисципліна, бакалавр, комп'ютерна інженерія.

Abstract

The discipline "Functional and logical programming" is a variable discipline of the educational-professional program "Computer Engineering", which is taught in the amount of five credits, the total number of hours – 150, including 50 hours of classes, including 20 hours of lectures, 30 hours of laboratory classes, and 100 hours of individual work. The course ends with an exam.

The curriculum is based on the standard curriculum of the discipline "Functional and logical programming" and the normative program of disciplines of the cycle of professional and practical training of bachelors in the specialty 123 "Computer Engineering" of the Ministry of Education and Science of Ukraine.

The main purpose of teaching the discipline "Functional and logical programming" is the formation of students' theoretical knowledge, practical skills and competencies in the development and creation of models and systems using functional and logical programming languages.

The methodology of studying the discipline is based on the relationship of theoretical information and practical skills that students receive as a result of listening to lectures, conducting laboratory classes and independent work on in-depth study of the discipline, as well as checking the depth and strength of the exam.

Keywords: functional programming, logical programming, variable discipline, bachelor's degree, computer engineering.

1.Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>денна форма навчання</i>	
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: 12 Інформаційні технології	Варіативна	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: розробка кодів мовами ЛІСП і Пролог	Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія	Семестр	
Загальна кількість годин – 150		8	
Тижневих годин для денної форми навчання: 15 аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 10	Ступінь: бакалавр	<i>Лекції</i>	
		20 год.	
<i>Практичні, семінарські</i>			
–		–	
<i>Лабораторні</i>			
30 год.		-	
<i>Самостійна робота</i>			
100 год.			
http://moodle.mdu.edu.ua/my/	Вид контролю: екзамен		

Мова навчання – українська.

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 33 / 67 %: 50 год. – аудиторні заняття, 100 год. – самостійна робота та індивідуальні заняття.

2. Мета, завдання навчальної дисципліни та очікувані результати

Мета курсу – формування у студентів професійних знань і практичних навичок з розробки і створення моделей і систем за допомогою мов функціонального та логічного програмування.

Завдання курсу полягає у засвоєнні загальних концепцій і методів сучасного декларативного програмування і, зокрема, таких його різновидів, як функціональне і логічне програмування, що дозволяють ефективно вирішувати завдання, пов'язані з обробкою символічної інформації, нетипізованих даних, побудови систем підтримки прийняття рішень, штучного інтелекту, а також експертних систем

Передумови для вивчення дисципліни: "Вища математика", "Дискретна математика", "Структура даних та алгоритми", "Програмування".

Навчальна дисципліна складається з п'яти кредитів.

Очікувані результати навчання: оволодіння мовами функціонального та логічного програмування, основними методами та засобами розробки програмного продукту мовами ЛІСП і Пролог.

Програмні результати навчання:

ПРН 1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

ПРН 4. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН 9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

ПРН 11. Вміти використовувати засоби сучасних мов програмування для створення програмних продуктів, уміння їх застосовувати під час програмної реалізації алгоритмів професійних задач

ПРН 12. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.

ПРН 15. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студент оволодіває такими компетентностями:

I. Загальнопредметні:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2. Здатність до навчання та самонавчання (пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел).

ЗК3. Здатність застосовувати знання на практиці.

ЗК6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК7. Здатність розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення.

ЗК8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК9. Здатність працювати як індивідуально, так і в команді.

II. Фахові:

ФК1. Здатність використовувати методи фундаментальних і прикладних дисциплін для опрацювання, аналізу й синтезу результатів професійних досліджень.

ФК2. Знання сучасних методів побудови та аналізу ефективних алгоритмів, основ теорії чисельних методів, і вміння їх реалізувати в конкретних застосуваннях.

ФК5. Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням

сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування тощо.

ФК7. Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин / 3 кредити ЄКТС.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Тема 1. Вступ до функціонального програмування

Поняття імперативного і декларативного програмування; класифікація мов програмування; процедурне та функціональне програмування; Лісп – мова функціонального програмування; основні елементи мови Лісп; функції; зв'язок Ліспу з лямбда численням; основні функції обробки списків.

Тема 2. Визначення функцій

Опис і визначення функцій; визначення функцій за допомогою шаблонів і зіставлення з образом; керуючі структури Ліспу; основні принципи використання рекурсії; рекурсія та теорія рекурсивних функцій; проста рекурсія; інші форми рекурсії.

Тема 3. Функції-предикати, арифметичні функції, функції введення-виведення

Функції-предикати; логічні функції; арифметичні функції; ім'я та значення символу; виклик інтерпретатора Ліспу; функції введення-виведення; функції роботи з файлами; графічні можливості Ліспу.

Тема 4. Функціонали, макроси

Застосовувані функціонали; функціонали, які відображають; визначення макросу; відмінність макросу від функції; тестування макросів; зворотні блокування.

Тема 5. Типи даних

Рядки, типи рядків; масиви одновимірні та багатовимірні, опис масивів; структури.

Тема 6. Загальні відомості про логічне програмування

Поняття та основні особливості логічного програмування; логічне програмування і мова Пролог; поняття термінів та їх уніфікація; правила резолюцій; ціль, факти та правила.

Тема 7. Основні елементи мови Пролог. Управління програмою

Алфавіт мови Пролог; типи даних; арифметика у Пролозі. Загальна схема доказу цільових тверджень; управління механізмом повернення; відсічення.

Тема 8. Рекурсивні дані та програми. Предикати

Рекурсивні дані: дерева, списки, рекурсія; вбудовані предикати; предикати введення-виведення; ідентифікація типів; синтез і декомпозиція термінів; налаштування програм на Пролозі.

Тема 9. Основні стратегії вирішення задач. Евристичний пошук

Графи; попередні поняття для вирішення задач; стратегія пошуку у глибину; пошук у ширину. Пошук з перевагою; планування виконання задач.

Тема 10. Зведення задач до підзадач. Експертні системи та ігри

Поняття задач у вигляді І/АБО-графів; базові процедури пошуку в І/АБО-графах; пошук з перевагою в І/АБО-графах. Експертні системи; ігри двох осіб з повною інформацією; мінімаксний принцип.

3. Програма навчальної дисципліни

Кредит 1. Функціональне програмування (частина 1)

Тема 1. Вступ до функціонального програмування

Тема 2. Визначення функцій

Кредит 2. Функціональне програмування (частина 2)

Тема 3. Функції-предикати, арифметичні функції, функції введення-виведення

Тема 4. Функціонали, макроси

Кредит 3. Функціональне програмування (частина 3)

Тема 5. Типи даних

Тема 6. Загальні відомості про логічне програмування

Кредит 4. Логічне програмування (частина 1)**Тема 7.** Основні елементи мови Пролог. Управління програмою**Тема 8.** Рекурсивні дані та програми. Предикати**Кредит 5. Логічне програмування (частина 2)****Тема 9.** Основні стратегії вирішення задач. Евристичний пошук**Тема 10.** Зведення задач до підзадач. Експертні системи та ігри**4. Структура навчальної дисципліни**

Назви кредитів і тем	Кількість годин					
	усьог	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7
Кредит 1. Функціональне програмування (частина 1)						
Тема 1. Вступ до функціонального програмування.	15	2		3		10
Тема 2. Визначення функцій.	15	2		3		10
Усього	30	4		6		20
Кредит 2. Функціональне програмування (частина 2)						
Тема 3. Функції-предикати, арифметичні функції, функції введення-виведення.	15	2		3		10
Тема 4. Функціонали, макроси.	15	2		3		10
Усього	30	6		6		20
Кредит 3. Функціональне програмування (частина 3)						
Тема 5. Типи даних.	15	2		3		10
Тема 6. Загальні відомості про логічне програмування	15	2		3		10
Усього	30	4		6		20
Кредит 4. Логічне програмування (частина 1)						
Тема 7. Основні елементи мови Пролог. Управління програмою.	15	2		3		10
Тема 8. Рекурсивні дані та програми. Предикати.	15	2		3		10
Усього	30	4		6		20
Кредит 4. Логічне програмування (частина 2)						
Тема 9. Основні стратегії вирішення задач. Евристичний пошук.	15	2		3		10
Тема 10. Зведення задач до підзадач. Експертні системи та ігри.	15	2		3		10
Усього	30	4		6		20
Усього годин	150	20		30		100

5. Теми практичних занять

Практичні заняття не передбачені.

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Кредит 1. Функціональне програмування (частина 1)		
1	Тема 1. Основні елементи мови Лісп	3
2	Тема 2. Опис і визначення функцій в Лісп	3
Кредит 2. Функціональне програмування (частина 2)		
3	Тема 3. Функції-предикати, арифметичні функції, функції введення-виведення.	3
4	Тема 4. Одновимірні масиви та багатовимірні масиви	3
Кредит 2. Функціональне програмування (частина 3)		
5	Тема 5. Структури	3
6	Тема 6. Загальні відомості про логічне програмування	3
Кредит 4. Логічне програмування (частина 1)		
7	Тема 7. Основні елементи мови Пролог. Управління програмою.	3
8	Тема 8. Рекурсивні дані: дерева, списки.	3
Кредит 5. Логічне програмування (частина 2)		
9	Тема 9. Рекурсивні дані: рекурсія.	3
10	Тема 10. Експертні системи	3
	Усього	30

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>Кредит 1. Функціональне програмування (частина 1)</i>		
1	Тема 1. Зв'язок Ліспу з лямбда численням; основні функції обробки списків.	10
2	Тема 2. Рекурсія та теорія рекурсивних функцій; проста рекурсія; інші форми рекурсії в Лісп	10
<i>Кредит 2. Функціональне програмування (частина 2)</i>		
3	Тема 3. Графічні можливості Ліспу.	10
4	Тема 4. Визначення макросу; відмінність макросу від функції; тестування макросів; зворотні блокування в Лісп	10
<i>Кредит 3. Функціональне програмування (частина 3)</i>		
5	Тема 5. Багатовимірні масиви в Лісп. Структури в Лісп	10
6	Тема 6. Логічне програмування і мова Пролог; поняття термінів та їх уніфікація; правила резолюцій; ціль, факти та правила.	10
<i>Кредит 4. Логічне програмування (частина 1)</i>		
7	Тема 7. Загальна схема доказу цільових тверджень; управління механізмом повернення; відсічення у Пролозі.	10
8	Тема 8. Рекурсивні дані та програми. Предикати.	10
<i>Кредит 5. Логічне програмування (частина 2)</i>		
9	Тема 9. Евристичний пошук	10
10	Тема 10. Експертні системи; ігри двох осіб з повною інформацією; мінімаксий принцип	10
	Разом	100

8. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Розробка комп'ютерного коду мовами ЛІСП і Пролог.

Основне завдання цього виду діяльності – набуття практичних навичок самостійної розробки професійного програмного забезпечення і використання сучасних інформаційних технологій для розв’язання різноманітних задач у практичній діяльності.

Загальні вимоги до виконання індивідуального завдання:

- 1) Загальна характеристика об’єкта дослідження
- 2) Визначення потреб потенційних споживачів продукції.
- 3) Проектування ПП.

9. Форми роботи та критерії оцінювання

Рейтинговий контроль знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою:

Шкала оцінювання: національна та ECTS

ОЦІНКА ECTS	СУМА БАЛІВ	ОЦІНКА ЗА НАЦІОНАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ	
		екзамен	залік
A	90-100	5 (відмінно)	5/відм./зараховано
B	80-89	4 (добре)	4/добре/ зараховано
C	65-79		
D	55-64	3 (задовільно)	3/задов./ зараховано
E	50-54		
FX	35-49	2 (незадовільно)	Не зараховано

Форми поточного та підсумкового контролю. Комплексна діагностика знань, умінь і навичок студентів із дисципліни здійснюється на основі результатів проведення поточного й підсумкового контролю знань (КР). Поточне оцінювання (індивідуальне, групове та фронтальне опитування, самостійна робота, самоконтроль). Завданням поточного контролю є систематична перевірка розуміння та засвоєння програмового матеріалу, виконання лабораторних робіт, уміння самостійно опрацьовувати теоретичний матеріал, складання конспекту рекомендованої літератури, здатність публічно чи письмово представляти певний матеріал.

Завданням підсумкового контролю (іспит) є перевірка глибини засвоєння студентом програмового матеріалу.

Критерії оцінювання відповідей на практичних заняттях:

Студенту виставляється відмінно

Студенту виставляється дуже добре,

Студенту виставляється добре,

Студенту виставляється достатньо,

Студенту виставляється задовільно,

Кількість балів у кінці **семестру** повинна складати від 250 до 500 балів (за 5 кредитів), тобто сума балів за виконання усіх завдань.

Відповідний розподіл балів, які отримують студенти за 4 кредити.

Поточне оцінювання та самостійна робота										Іспит	Накопичувальні бали/ Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	150	500/100

*Примітка. Коефіцієнт для іспиту – 0,6. Іспит оцінюється в 150 б.

10. Засоби діагностики

Засобами діагностики та методами демонстрування результатів навчання є:

- контрольні роботи;
- усне опитування;
- захист лабораторних робіт;
- перевірка конспекту лекцій;
- іспит.

Поточний контроль знань проводиться викладачем в процесі проведення всіх видів занять.

Проміжний контроль призначений для практичної комплексної оцінки освоєння розділів курсу і здійснюється шляхом підведення підсумків роботи студентів та відповідей на поставлені контрольні питання.

Курс завершується підсумковим рейтинг-контролем по даній дисципліні.

До складання іспиту допускаються студенти, які виконали всі назначені роботи.

11. Методи навчання

Усний виклад матеріалу: наукова розповідь, спрямована на аналіз фактичного матеріалу; пояснення – вербальний метод навчання, за допомогою якого розкривається сутність певного явища, закону, процесу; проблемне навчання, робота з підручником та додатковими джерелами.

Лекційні заняття призначені для теоретичного осмислення та узагальнення складних розділів курсу, які освітлюються, в основному, на проблемному рівні та у формі діалогічно-проблемних лекцій.

Практичні заняття є аудиторними, проводяться по наперед відомих темах у вигляді активних форми проведення занять. Вони призначені для закріплення і глибшого вивчення певних аспектів лекційного матеріалу на практиці.

Самостійна робота є позааудиторною і призначена для самостійного ознайомлення студента з певними розділами курсу за рекомендованими викладачем матеріалами і підготовки до виконання індивідуальних завдань по курсу.

Поточний рейтинг-контроль проводиться викладачем в процесі проведення всіх видів занять. Проміжний рейтинг-контроль призначений для практичної комплексної оцінки освоєння розділів курсу і здійснюється шляхом підготовки студентами відповідей на поставлені питання.

Кінцевий контроль знань з дисципліни проводиться під час проведення іспиту.

12. Рекомендована література

Базова

1. Ездаков А. Л. Функциональное и логическое программирование : учебное пособие. Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. 119 с. : ил.
2. Заяць В. М., Засць М.М., Гордукова І.С. Логічне функціональне програмування: навч. посіб. Львів: Нац. ун-т "Львівська політехніка". 2016. 398 с.
3. Сергиевский Г.М., Волчѐнков Н.Г. Функциональное и логическое программирование : учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений. Москва: Издательский центр "Академия", 2018. 320 с
4. Клоксин У., Меллиш К. Программирование на языке Пролог. Москва: Мир, 20017. 360 с..

Допоміжна

1. Бердж В. Методы рекурсивного программирования. Москва: Машиностроение, 1983.
2. Маурер У. Введение в программирование на языке Лисп. Москва: Мир, 1987.

3. Крюков А.П., Родионов А.Я., ТАРАНОВ А.Ю., Шаблыгин Е.М. Программирование на языке R-Лисп. Москва: Радио и связь, 2001. 192 с.
4. Еднерал В.Ф., Крюков А.П., Родионов А.Я. Язык аналитических вычислений REDUCE. Москва: Из-во МГУ2004. 176 с.
5. Уинстон П. Искусственный интеллект. Москва: Мир, 2010. 513с.
5. Филд А., Харрисон П. Функциональное программирование: Пер. с англ. Москва: Мир, 2003.

13. Інформаційні ресурси

- 1) <http://files.pilotlz.ru/pdf/cC0575-9-ch.pdf>