МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

Код РПНД

ЗАТВЕРДЖЕНО
Проректор з науково-
педагогічної роботи
_____ Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

ЛОГІЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ
Logical programming

рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

тип дисципліни: вибіркова

мова(и) викладання: українська

Миколаїв – 2022

Робоча програма навчальної дисципліни "Логічне програмування".

«26» грудня 2022 р. – 18 с.

Розробник:
О. В. Гайдаєнко доцент кафедри інформаційних управляючих систем та технологій

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни "Логічне програмування" розглянуто на засіданні кафедри інформаційних управляючих систем та технологій.
Протокол №5 від «27» грудня 2022 р.
Завідувач кафедри _____ /І. Л. Михелєв/

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни "Логічне програмування" розглянуто Науково-методичною комісією Навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та управління проєктами.
Протокол №5 від «27» грудня 2022 р.
Голова _____ /Т. А. Фаріонова/

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни "Логічне програмування" погоджено з навчальним відділом.
Начальник відділу _____ /А. В. Лабарткава/

Робоча програма навчальної дисципліни "Логічне програмування" затверджена Навчально-методичною радою НУК.
Протокол № 10 від «28» грудня 2022 р.

Голова НМР НУК _____ /Є. І. Трушляков/

© Гайдаєнко О.В., 2022
© НУК, 2022

Зміст

Вступ 4
1. Опис навчальної дисципліни 5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни 6
3. Передумови для вивчення дисципліни 6
4. Очікувані результати навчання 6
5. Програма навчальної дисципліни 7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування 11
7. Форми поточного та підсумкового контролю 12
8. Критерії оцінювання результатів навчання 15
9. Засоби навчання 15
10. Рекомендовані джерела інформації 16

Вступ

Анотація

Дисципліна "Логічне програмування" вивчає основні поняття мови логічного програмування; методи рекурсивного опису правил та структур даних на Пролозі; базові концепції декларативної парадигми логічного програмування; класи завдань, що формуються та розв'язуються в рамках логічного підходу до побудови експертних систем та вирішення завдань штучного інтелекту. Доцільність цієї дисципліни обумовлена широким застосуванням систем штучного інтелекту.

Курс призначений для студентів всіх спеціальностей.

Ключові слова: логіка, декларативне програмування, рекурсія, експертні системи, штучний інтелект, бази знань.

Abstract

The Discipline "Logic programming" studies the basic concepts of logic programming language; methods of recursive description of rules and data structures on the Prologue; basic concepts of declarative paradigm of logical programming; classes of tasks that are formed and solved within the logical approach to building expert systems and solving problems of artificial intelligence. The expediency of this discipline is due to the widespread use of artificial intelligence systems.

The course is designed for students of all specialties.

Keywords: logic, declarative programming, recursion, expert systems, artificial intelligence, knowledge bases.

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>Денна форма навчання</td><td>Заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 5</td><td></td><td colspan="2">Вибіркова</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td rowspan="5"></td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 1</td><td rowspan="2">3-й</td><td rowspan="2">3-й</td></tr>
<tr><td>Електроний адрес РПНД на сайті Університету:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 150</td><td colspan="2">Семестри</td></tr>
<tr><td>6-й</td><td>6-й</td></tr>
<tr><td rowspan="12">Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 6.</td><td rowspan="12">Освітній рівень: перший (бакалаврський)</td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>30 год</td><td>6 год</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні заняття</td></tr>
<tr><td>30 год</td><td>6год</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>90год</td><td>138год</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання</td></tr>
<tr><td>–</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: залік</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контролю: комбінована (письмовий контроль, тестовий контроль)</td></tr>
</table>

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни "Логічне програмування" ознайомити студентів із основними принципами логічного програмування як підходу до побудови експертних систем та систем штучного інтелекту.

Результатом вивчення дисципліни є формування наступних **професійних компетентностей**:

- здатність набувати та використовувати організаційно-управлінські навички в професійній та соціальній діяльності;
- здатність вирішувати завдання виробничої та технологічної діяльності на професійному рівні, включаючи розробку алгоритмічних та програмних рішень у галузі системного та прикладного програмування.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумови для вивчення дисципліни відсутні.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни студент передбачає формування та розвиток у студентів наступних результатів навчання, що забезпечать зазначені у меті професійні компетентності:

Знання: особливості мови Prolog.

Уміння: орієнтуватися в алгоритмах декомпозиції задач; створювати програми мовою логічного програмування Prolog.

Комунікація: використовувати набуті знання для професійного спілкування.

Автономність та відповідальність: відповідальне особисте ставлення до дотримання етичних і правових норм інформаційної діяльності; самостійність під час формування знань і умінь щодо створення програм мовою Prolog; індивідуальна відповідальність за обґрунтування наданих висновків і пропозицій; прагнення до постійного саморозвитку з високим рівнем автономності.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Основні концепції та архітектура сучасних систем логічного програмування

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи логічного програмування.

Тема 1. Правила і бази знань.

Література: [1] стор. 26-45; [2] стор. 15-46; [3]; [4].

Основні поняття логічного програмування: правило, база даних і база знань, правила і знання, правила прямого і зворотного виведення, рекурсивне визначення правил, процедурний та декларативний зміст мови програмування. Теоретичні принципи логічного програмування. Форма запису програм.

Тема 2. Мова програмування Prolog.

Література: [1] стор.76-121; [3] стор. 102-211; [4] стор. 197-238.

Синтаксис і процедурна та декларативна семантика мови. Структура програми. Основні види речень. Структури та дії над структурами. Моделювання недетермінованого автомату. Стиль та методи програмування. Стандартні типи доменів.

Тема 3. Процес пошуку розв’язків Пролог-системою на запити.

Література: [1] стор. 139-146; [5].

Декларативний і процедурний смисл Пролог-програм. Процес пошуку розв’язків Пролог-системою на запити. Співвідношення методу резолюції і пошуку в глибину.

Тема 4. Виконання операцій в Пролог-програмах.

Література: [1] стор. 192-215; [3]; [4]; [5]; [6]

Операції введення-виведення даних. Арифметичні операції і функції, логічні операції і операції відношень. Управління пошуком. Відсікання.

Тема 5. Робота зі списками.

Література: [5] стор. 33-40; [6];

Рекурсія. Схематичне подання рекурсії. Операції над списками. Процедури роботи зі списками: належність елемента списку, виведення на екран елементів

списку, вибір спільних елементів, довжина, вилучення та вставлення заданого елемента, з’єднання, впорядкування елементів списку. Опрацювання рядків: довжина рядка, об’єднання і поділ рядків, пошук та вилучення символу.

Тема 6. Предикати і структури даних.

Література: [1]; [5]

Структури даних. Предикати. Методи повторення після невдачі. Метод відсікання і повернення.

Тема 7. Обробка баз даних. Створення експертних систем.

Література: [1] стор. 192-215.

Реляційні бази даних. Динамічні бази даних і предикати роботи з ними. Подання знань. Засоби логічного виведення. Функції експертної системи. Правила типу «якщо - то» для представлення знань. Розробка оболонки експертної системи.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Модуль 1 Основні концепції та архітектура сучасних систем логічного програмування												
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи логічного програмування												
Тема 1. Правила і бази знань.	15	4	4	0	0	7		1		1		18
Тема 2. Мова програмування Prolog.	15	4	4	0	0	7						18
Тема 3. Процес пошуку розв’язків Прологсистемою на запити.	15	4	4	0	0	7		1		1		18
Тема 4. Виконання операцій в Прологпрограмах.	15	4	4	0	0	7		1		1		18
Тема 5. Робота зі списками.	28	4	4	0	0	20				1		20
Тема 6. Предикати і структури даних.	28	4	4	0	0	20		1		1		20
Тема 7. Обробка баз даних. Створення експертних систем.	34	6	6	0	0	22		2		1		26
Разом за змістовим модулем 1	**150**	**30**	**30**	**0**	**0**	**90**		**6**		**6**		**138**
Усього годин	**150**	**30**	**30**	**0**	**0**	**90**		**6**		**6**		**138**

Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття непередбачені навчальним планом

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Модуль 1 Основні концепції та архітектура сучасних систем логічного програмування			
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи логічного програмування			
1.	Знайомство з середовищем SWI-Prolog Основні поняття SWI-Prolog. Форма запису Пролог програми.	4	1
2.	Структура Пролог-програми. Процес пошуку розв'язків Пролог-системою на запити.	4	
3.	Співвідношення методу резолюції і пошуку в глибину. Операції і функції Пролог-системи Управління пошуком. Відсікання Визначення відношень між об'єктами	4	1
4.	Опис задач з багатоваріантними розв'язками Використання рекурсії під час розв'язування задач у Пролог-програмі	4	1
5.	Способи представлення та оброблення списків. Опрацювання рядків у Пролог-системі. Використання структур у Пролозі.	4	1
6.	Оброблення структур, організація введення /виведення даних. Організація повторень	4	1
7.	Створення динамічних баз даних. Створення експертних систем та оболонок.	6	1
Всього за змістовий модуль 1		**30**	**6**
Разом		**30**	**6**

Самостійна робота

Одним з основних чинників забезпечення успішного засвоєння матеріалів навчальної дисципліни є самостійна робота студентів.

Основними видами самостійної роботи є:

1. Вивчення лекційного матеріалу.

2. Вивчення рекомендованої літератури.

3. Вивчення термінів і основних понять з тем навчальної дисципліни.

4. Підготовка до практичних робіт і оформлення відповідних звітів.

5. Підготовка до модульного та підсумкового контролів з навчальної дисципліни

Розподіл часу самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Підготовка до лекцій	20	30
2	Підготовка до практичних робіт	30	58
3	Підготовка до поточних модульних контрольних робот	40	50
	Разом	**90**	**138**

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Набуття здобувачами компетенцій забезпечується через засвоєння навчального матеріалу у вигляді лекційних, практичних занять, самостійної роботи студентів та контрольних тестових робіт програмованого типу.

Основними **методами навчання** з дисципліни є:

1. **Пояснювально-ілюстративний метод**, за допомогою повідомлення та засвоєння інформації на лекційних та практичних заняттях словесними й наочними засобами.

2. **Проблемний метод**, коли на практичних заняттях утворюються пошукові ситуації, розвивається активність, самостійність, творчі здібності здобувачів освіти.

Як наочний матеріал на лекціях застосовуються мультимедійні слайди та лекційні демонстрації.

Для зручної та ефективної організації навчального процесу створено ClassRoom з навчальної дисципліни, де розташовані завдання до практичних робіт та супроводжувальні матеріали. Доступ до класу надається на першому практичному занятті за університетською електронною поштою.

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання практичних завдань проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

Дистанційно заняття проводяться у ClassRoom.

Засобами оцінювання результатів навчання та методами демонстрування результатів навчання з дисципліни є:

– звіти з виконання практичних робіт та/або презентації результатів виконаних завдань та досліджень (письмовий контроль);

– поточні модульні контрольні роботи у формі тестування (тестовий контроль);

– студентські презентації та виступи, тези доповідей, статті відповідної до дисципліни тематики на наукових заходах (письмовий контроль).

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе суму оцінок поточного контролю. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на практичних заняттях.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Поточний контроль виконання практичних робіт (письмовий контроль)

Виконання практичної роботи має супровожуватися звітом виконаних завдань.

Бал	Критерії оцінювання
10	Здобувач вільно володіє матеріалом, демонструє уміння на рівні свідомого вибору способу дії в нових ситуаціях (нестандартних) систуаціях, аналізує, класифікує, узагальнює об'єкти, які охоплюються засвоєними поняттями, ілюструє прикладами та обґрунтовує власні відповіді, судження.
9	Здобувач достатньо вільно володіє матеріалом, демонструє уміння на рівні свідомого вибору способу дії в нових ситуаціях (нестандартних) систуаціях, аналізує, класифікує, узагальнює об'єкти, які охоплюються засвоєними поняттями, ілюструє прикладами власні відповіді, судження.
8	Здобувач демонструє уміння на рівні свідомого вибору способу дії у стандартних ситуаціях, висловлює власні думки, може наводити окремі приклади на їх підтвердження; під час відповіді може відтворити засвоєний зміст в іншій послідовності, не змінюючи логічних зв'язків.
7	Здобувач демонструє уміння на рівні свідомого вибору способу дії у стандартних ситуаціях; висловлює власні думки, може наводити окремі приклади на їх підтвердження; під час відповіді може частково відтворити засвоєний зміст в іншій послідовності, не змінюючи логічних зв'язків.
6	Здобувач демонструє уміння на рівні свідомого вибору способу дії у стандартних ситуаціях; висловлює власні думки, може наводити окремі приклади на їх підтвердження; під час відповіді може частково відтворити засвоєний зміст в іншій послідовності, не змінюючи логічних зв'язків, у разі утруднення звертається по допомогу; здатний внести коректні уточнення і зробити виправлення помилок.
5	Здобувач демонструє уміння на рівні свідомого вибору способу дії у стандартних ситуаціях; висловлює власні думки, може наводити окремі приклади на їх підтвердження; під час відповіді може частково відтворити засвоєний зміст в іншій послідовності, не змінюючи логічних зв'язків, у разі утруднення звертається по допомогу; здатний частково внести коректні уточнення і зробити виправлення помилок.
4	Здобувач здатний повторити за зразком певну операцію, дію; будує відповідь у засвоєній послідовності; виконує навчальні дії за алгоритмом, у разі утруднення звертається по допомогу; здатний

	внести коректні уточнення і зробити виправлення помилок.
3	Здобувач здатний повторити за зразком певну операцію, дію; будує відповідь у засвоєній послідовності; виконує навчальні дії за алгоритмом, у разі утруднення звертається по допомогу; здатний частково внести коректні уточнення і зробити виправлення помилок.
2	Здобувач здатний повторити за зразком певну операцію, дію; будує відповідь у засвоєній послідовності; виконує навчальні дії за алгоритмом, у разі утруднення звертається по допомогу; не завжди здатний внести коректні уточнення і зробити виправлення помилок.
1	Здобувач здатний повторити за зразком певну операцію, дію; будує відповідь у засвоєній послідовності; виконує навчальні дії за алгоритмом, у разі утруднення звертається по допомогу; не здатний внести коректні уточнення і зробити виправлення помилок.
0	Здобувач не надає відповіді

Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 70 балів (7 практичних робіт по 10 балів).

Поточний модульний контроль (тестовий контроль)

Правильних відповідей,%	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	5
Бал	30	27	24	21	18	15	12	9	6	3	1

По завершенні змістовного модуля здійснюється поточний модульний контроль – тестування.

Форма контролю	**Максимальна кількість балів**	
	Денна форма	**Заочна форма**
Звіти з практичних робіт (письмовий контроль)	7 х 10 балів = 70 балів	7 х 10 балів = 70 балів
Поточний модульний контроль (тестовий контроль)	1 х 30 балів = 30 балів	1 х 30 балів = 30 балів
Всього	**100**	**100**

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Денна форма			Заочна форма	
Вид роботи		**Бали**	**Вид роботи**	**Бали**
Т 1	Практична робота № 1	10	Практична робота № 1	10
Т 2	Практична робота № 2	10	Практична робота № 2	10
Т 3	Практична робота № 3	10	Практична робота № 3	10
Т 4	Практична робота № 4	10	Практична робота № 4	10
Т 5	Практична робота № 5	10	Практична робота № 5	10
Т 6	Практична робота № 6	10	Практична робота № 6	10
Т 7	Практична робота № 7	10	Практична робота № 7	10
Т 1-7	Поточний модульний контроль	30	Поточний модульний контроль	30

9. Засоби навчання

Технічні засоби навчання: мультимедійний проектор, персональні комп’ютери з підключенням до мережі Інтернет.

Комп’ютерні засоби навчання: SWI-Prolog.

Дистанційні заняття (в умовах карантину) відбуваються за допомогою Google Classroom.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Братко И. Алгоритмы искуственного интелекта на языке Prolog. 3-е издание. : Перевод с англ. – М: 2004. - 640 с.

2. Ющенко Ю. О. Вступ до логічного програмування : навчальний посібник / Ющенко Ю. О. – К. : Європейський університет, 2006. – 116 с.

3. Месюра В. І. Функціональне та логічне програмування. Частина 1. Логічне програмування мовою Пролог : лабораторний практикум / В. І. Месюра, Н. В. Лисак, О. І. Суприган – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 106 с.

4. Різник О. Я. Логічне програмування : навч. посіб. для студ. вузів / О. Я. Різник. – Л. : Львівська політехніка, 2008. – 332 с.

5. Большакова Е.И. Програмирование на языке Пролог. Уч.пособие /Е.И. Большакова, Н.В.Груздева.- Москва: ВМК МГУ, 2013. -112 с.

6. Месюра В. І. Математичні основи логічного програмування: навч. посіб. / В. І. Месюра, Н. В. Лисак, О. І. Суприган. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 94 с.

Допоміжна література

7. Братко И. Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта / И. Братко. – М. : Мир, 1990. – 560 с.

8. Братко И. Алгоритмы искусственного интеллекта на языке PROLOG, 3-е издание / Братко Иван.; [пер. с англ. Иван Братко]. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2004.

9. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб. : Питер, 2000. - 384с.

10. Доорс Дж. Пролог – язык программирования будущего / Дж. Доорс, А. Р. Рейблейн, С. Вадера. – М. : ФиС, 1990. – 144 с.

11. Клоксин У. Программирование на языке Пролог / У. Клоксин, Д. Мелліш ; [пер. с англ. У. Клоксин, Д. Меллиш]. – М. : Мир, 1987. – 336 с.

12. Малпас Дж. Реляционный язык Пролог и его применение: Пер. с англ.- М. : Наука, 1990. - 464с.

13. Марселлус Д. Программирование экспертных систем на ТурбоПрологе: Пер. с англ. – М.: Финанасы и статистика, 1994. – 238 с.

14. Месюра В. І. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з дисципліни "Функціональне та логічне програмування" / В. І. Месюра. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 48 с.

15. Месюра В. І. Функціональне та логічне програмування. Частина 1. Основи функціонального програмування / Месюра В. І. – Вінниця : ВДТУ, 2001.

16. Методические указания по изучению языка Турбо-Пролог по курсам "Языки программирования" та "Диалоговые средства та машинная графика" для студентов всех форм обучения та слушателей МИПК/ Составители О. Ф. Цурин, В. Рот. - Киев: УМК МинВуза УССР, 1989. - 86с.

17. Основы программирования на языке Пролог : курс лекций : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в обл. информ. технологий / В. А. Шрайнер. – М.: Интернет – Ун-т Информ. Технологий, 2005. – 176 с.

18. Стерлинг Л., Шапиро Э. Искусство программирования на языке Пролог: Пер. с англ. - М. : Мир, 1990. - 235с.

19. Стобо Д. Ж. Язык программирования Пролог / Стобо Д. Ж.; [пер. з англ. – Д. Ж. Стобо]. – М. : Радио и связь, 1993. – 368 с.

20. Хоггер К. Введение в логическое программирование / Хоггер К.; [пер. с англ. К. Хоггер]. – М. : Мир, 1983. – 384 с.

Інформаційні ресурси

21. Конспекти лекцій з дисципліни.

22. Логическое программирование. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.twirpx.com/files/informatics/logic

Розробник
доцент кафедри інформаційних
управляючих систем та технологій /О. В. Гайдаєнко/