

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра комп'ютерних наук

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Декан факультету інформаційних технологій

\_\_\_\_\_ О. Г. Глазунова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

**СХВАЛЕНО**

на засіданні кафедри комп'ютерних наук

Протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Б. Л. Голуб

**«РОЗГЛЯНУТО»**

Гарант ОП «Інженерія програмного  
забезпечення»

\_\_\_\_\_ доцент, к.ф.-м.н. Лялецький О.В.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### ЛОГІЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

Спеціальність – 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Факультет інформаційних технологій

Розробник: доцент кафедри комп'ютерних наук, с.н.с., к.ф.-м.н. Лялецький О.В.

Київ – 2021 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни Логічне програмування

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</b>	
Галузь знань	12 “ Інформаційні технології”
Напрямок підготовки	121 “Інженерія програмного забезпечення”
Освітній ступінь	бакалавр
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>	
Вид	Вибіркова
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістових модулів	2
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	
Форма контролю	Іспит
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>	
	денна форма навчання
Рік підготовки	3
Семестр	5
Лекційні заняття	15 год.
Практичні, семінарські заняття	
Лабораторні заняття	30 год.
Самостійна робота	75 год.
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - самостійної роботи студента -	1 год. 2 год.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна "Логічне програмування" є складовою частиною циклу вибіркових дисциплін, які забезпечують підготовку бакалаврів за фахом "Інженерія програмного забезпечення".

**Мета:** Набуття студентами теоретичних знань та практичних навичок, необхідних для використання методів та засобів логічного програмування до розв'язання складних прикладних та науково-технічних задач.

**Завдання:** Отримання базових знань, умінь і навичок (компетенцій) з логічного програмування відповідно до освітньої кваліфікації «Інженерія програмного забезпечення». Теоретична та практична підготовка майбутніх фахівців з таких питань:

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

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

**знати** технології та методи використання логічного програмування для вирішення інтелектуальних задач, основні команди мови Пролог, принципи та засоби побудови Пролог-програм.

**вміти** застосовувати на практиці знання технології логічного програмування, вирішувати навчальні та практичні завдання з побудови Пролог-програм, обґрунтовувати свій погляд на вирішення завдання, спілкуватися з колегами з питань логічного програмування, складати звіти щодо вирішення завдань.

Викладання дисципліни ґрунтується на знаннях по таких напрямках як:

- дискретна та вища математики;
- основи інформатики та програмування;
- алгоритмізація і програмування;
- структури даних.

Для опанування дисципліни "Логічне програмування" визначенні:

- **Програмні компетенції:**
  - ЗК3 Здатність шляхом самостійного навчання освоїти нові розробки та досягнення в професійній сфері.
  - ФК2 Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати проектні завдання, знаходити раціональні методи й підходи до їх розв'язання.

- ФК7 Здатність систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення.
- ФК9 Здатність забезпечувати дотримання вимог щодо якості програмного забезпечення.
- ФК10 Володіння сучасними методами проектування, експлуатації та супроводу програмних продуктів.
- ФК11 Здатність використовувати знання, уміння й навички в галузі інженерії програмного забезпечення.

- **Програмні результати навчання:**

- ПРН2 Обґрунтовувати вибір методів формування вимог до програмної системи, розробляти, аналізувати та систематизувати вимоги.
- ПРН3 Знати і застосовувати базові концепції і методології моделювання інформаційних процесів.
- ПРН4 Оцінювати і вибирати методи і моделі розробки, впровадження, експлуатації програмних засобів та управління ними на всіх етапах життєвого циклу.
- ПРН6 Аналізувати, оцінювати і вибирати методи, сучасні програмно-апаратні інструментальні та обчислювальні засоби, технології, алгоритмічні та програмні рішення для ефективного виконання конкретних виробничих задач з програмної інженерії.
- ПРН7 Обґрунтовано вибирати парадигми і мови програмування для вирішення прикладних завдань; застосовувати на практиці системні та спеціалізовані засоби, компонентні технології (платформи) та інтегровані середовища розробки програмного забезпечення.
- ПРН11 Набувати нові наукові і професійні знання, вдосконалювати навички, прогнозувати розвиток програмних систем та інформаційних технологій.
- ПРН15 Проектувати та реалізовувати математичні чи інформаційні моделі об'єктів (процесів) автоматизації.
- ПРН18 Здатність знаходити оптимальні рішення в ході створення програмного продукту у відповідності до поставлених вимог (якості, вартості, термінів виконання робіт).
- ПРН21 Використовувати сучасні методи і моделі штучного інтелекту для проектування й створення систем підтримки прийняття рішень, систем збору, обробки й аналізу великих обсягів різномірної інформації.
- ПРН22 Розробляти та впроваджувати нові програмні, архітектурні та алгоритмічні рішення, оцінюючи відповідні критерії якості і ризику впровадження.

### **3. Програма та структура навчальної дисципліни** для повного терміну денної форми навчання

#### **Програма навчальної дисципліни**

##### **Змістовий модуль 1. Основи програмування на мові ПРОЛОГ**

**Тема 1.** Введення в ПРОГрамування в ЛОГіці (ПРОЛОГ, PROLOG). Базові поняття. (2 години)

Хорнова мова першого порядку. Алгоритм уніфікації. Пошук виведення в хорновій логіці. Особливості роботи з негативними знаннями в ПРОЛОГі.

*Лабораторні роботи 1 і 2.* Знайомство з системою програмування TURBO PROLOG 2.0. Придбання навичок роботи з системою TURBO PROLOG 2.0.

**Тема 2.** Теоретичні основи та основи написання програм на Пролозі. (4 години).

Пропозиції: факти і правила. Цілі внутрішні і зовнішні. Відношення (предикати). Змінні: вільні, зв'язані і анонімні. Прості об'єкти даних. Складові об'єкти і їх уніфікація. Функтори. Відсікання. "Зелені" і "червоні" відсікання. БНФ базового ПРОЛОГу.

*Лабораторні роботи 3 і 4.* Основні секції програми на Пролозі. Правила їх користування. Введення і виведення даних. Управління пошуком рішення. Створення найпростіших програм.

*Лабораторні роботи 5 і 6.* Створення програм з простими і складеними об'єктами і функторами.

*Лабораторна робота 7.* Модульна лабораторна робота.

**Тема 3.** Списки, робота з ними. Списки і рекурсія. Арифметичні обчислення і аналітичні перетворення в ПРОЛОГі. (4 години).

Оголошення списків. Голови і хвости. Робота з списками. Арифметичні вирази. Операції. Використання списків в аналітичних перетвореннях.

*Лабораторні роботи 8 і 9.* Методи оголошення списків. Способи маніпулювання списками. Створення програм з використанням списків.

*Лабораторні роботи 10 і 11.* Створення програм з арифметичними обчисленнями і аналітичними перетвореннями.

##### **Змістовий модуль 2. Особливості програмування на мові ПРОЛОГ**

**Тема 4.** Особливості рекурсивних структур даних в ПРОЛОГі. Повтор і рекурсія. Використання заперечення. (4 години).

Переваги та недоліки рекурсії. Рекурсія та цикли. Роль та використання заперечення в ПРОЛОГ-програмах.

*Лабораторні роботи 12 і 13.* Рекурсія, її переваги і недоліки. Організація циклів на основі рекурсії. Рекурсивні процедури. Створення рекурсивних програм.

*Лабораторна робота 14. Модульна лабораторна робота.*

**Тема 5.** Управління виконанням програм на ПРОЛОГі. (2 години).

Метод пошуку в глибину. Відкат після невдачі. Відсікання і відкат. Метод пошуку, який визначається користувачем.

*Лабораторна робота 15. Пролог і штучний інтелект. Підведення підсумків.*

### Структура 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.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль 1. Основи програмування на мові ПРОЛОГ</b>												
Лекція 1. Введення в ПРОГрамування в ЛОГіці (ПРОЛОГ, PROLOG). Базові поняття.		1		2		5						
Лекція 2. Теоретичні основи та основи написання програм на Пролозі		4		8		20						
Лекція 3. Списки, робота з ними. Списки і рекурсія. Арифметичні обчислення і аналітичні перетворення в ПРОЛОГі.		4		8		20						
Разом за змістовим модулем 1		9		18		45						
<b>Змістовий модуль 2. Особливості програмування на мові ПРОЛОГ</b>												
Лекція 4. Особливості рекурсивних структур даних в ПРОЛОГі. Повтор і рекурсія. Використання заперечення.		4		8		20						
Лекція 5. Управління виконанням програм на ПРОЛОГі.		2		4		10						
Разом за змістовим модулем 2		6		12		30						
Усього годин		15		30		75						
Курсовий проект (робота) з _____ (якщо є в робочому навчальному плані)		-	-	-		-		-	-	-		-
Усього годин		15		30		75						

### 4. Теми семінарських занять

Не передбачено програмою.

## 5. Теми практичних занять

Не передбачено програмою.

## 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Знайомство з системою програмування TURBO PROLOG 2.0. Придбання навичок роботи з системою TURBO PROLOG 2.0.	4
2.	Основні секції програми на Пролозі. Правила їх користування. Введення і виведення даних. Управління пошуком рішення. Створення найпростіших програм.	4
3.	Створення програм з простими і складеними об'єктами і функторами.	4
4.	Модульна лабораторна робота.	2
5.	Методи оголошення списків. Способи маніпулювання списками. Створення програм з використанням списків.	4
6.	Створення програм з арифметичними обчисленнями і аналітичними перетвореннями.	4
7.	Рекурсія, її переваги і недоліки. Організація циклів на основі рекурсії. Рекурсивні процедури. Створення рекурсивних програм.	4
8.	Модульна лабораторна робота.	2
9.	Пролог і штучний інтелект. Підведення підсумків.	2
	Разом	30

## 7. Самостійна робота

Для кращого засвоєння матеріалу студентам пропонується самостійно опанувати наведеними нижче темами і, як результат освоєння відповідного матеріалу, підготувати реферати на наступні теми:

- 1) Придбання навичок роботи з системою TURBO PROLOG 2.0. (5 годин)
- 2) Оволодіння основними поняттями ПРОЛОГа та правилами їх користування. Створення найпростіших програм та програм з простими і складеними об'єктами і функторами. (10 годин)
- 3) Оволодіння роботою з списками ПРОЛОГа та арифметичними виразами. (20 годин)
- 4) Створення програм з використанням списків та арифметичних обчислень. (20 годин)
- 5) Оволодіння методами використання циклів та рекурсії. (15 годин)
- 6) Використання заперечення в ПРОЛОГ-програмах. (5 годин)

## 8. Методи навчання

М1. Лекція (проблемна, інтерактивна); М2. Лабораторна робота.

## 9. Форми контролю

МК2. Контрольне завдання. МК4. Методи усного контролю. МК5. Екзамен.

## 10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль		Рейтинг з навчальної роботи $R_{НР}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$	Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$	Підсумкова атестація (екзамен чи залік)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2					
0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

**Примітки.** 1. Відповідно до «Положення про кредитно-модульну систему навчання в НУБіП України», затвердженого ректором університету 03.04.2009 р., рейтинг студента з навчальної роботи  $R_{НР}$  стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою

$$R_{НР} = \frac{0,7 \cdot (R_{ЗМ}^{(1)} \cdot K_{ЗМ}^{(1)} + \dots + R_{ЗМ}^{(n)} \cdot K_{ЗМ}^{(n)})}{K_{ДИС}} + R_{ДР} - R_{ШТР},$$

де  $R_{ЗМ}^{(1)}, \dots, R_{ЗМ}^{(n)}$  – рейтингові оцінки змістових модулів за 100-бальною шкалою;

$n$  – кількість змістових модулів;

$K_{ЗМ}^{(1)}, \dots, K_{ЗМ}^{(n)}$  – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{ДИС} = K_{ЗМ}^{(1)} + \dots + K_{ЗМ}^{(n)}$  – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

$R_{ДР}$  – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{ШТР}$  – рейтинг штрафний.

Наведену формулу можна спростити, якщо прийняти  $K_{ЗМ}^{(1)} = \dots = K_{ЗМ}^{(n)}$ . Тоді вона буде мати вигляд

$$R_{НР} = \frac{0,7 \cdot (R_{ЗМ}^{(1)} + \dots + R_{ЗМ}^{(n)})}{n} + R_{ДР} - R_{ШТР}.$$

**n**

**Рейтинг з додаткової роботи  $R_{ДР}$**  додається до  $R_{НР}$  і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

**Рейтинг штрафний  $R_{ШТР}$**  не перевищує 5 балів і віднімається від  $R_{НР}$ . Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

2. Згідно із зазначеним Положенням **підготовка і захист курсового проекту (роботи)** оцінюється за 100 бальною шкалою і далі переводиться в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.



## Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 11. Методичне забезпечення

1. Юрчишин В.М., Шекета В.П., Гобир Л. М. Пролог - мова логічного програмування. Методичні вказівки. – Івано-Франківськ: Факел, 2005. – 138 с.

### 12. Рекомендована література

#### Базова

1. Куссуль Н.М., Шелестов А.Ю., Лавренюк А.М. Інтелектуальні обчислення. Навчальний посібник (навчальний посібник з грифом МОН України), К.: “Наукова думка”, 2006. — 186 с.
2. Братко И. Алгоритмы искусственного интеллекта на языке PROLOG, 3-е издание. Пер. с англ. — М. : Издательский дом "Вильямс" , 2004. – 640 с.
3. Руководство пользователя Турбо Пролог 2.0., Москва, 1989 г., 382 с.
4. Прыкина, Е.Н. Основы логического программирования в среде Турбо Пролог / Е.Н. Прыкина. – Кемерово: КемГУКИ, 2006. – 68с.

#### Допоміжна

1. Ин Ц., Соломон Д. Использование Турбо-Пролога: Пер. с англ.-М.:Мир, 1993.-608 с.,ил.
2. Стерлинг Л., Шапиро Э. Искусство программирования на языке Пролог: Пер.с англ.-М.: Мир, 1990.-235 с., ил.

### 13. Інформаційні ресурси

Корисна інформація про особливості програмування мовою ПРОЛОГ:  
<https://www.wikiwand.com/uk/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3>