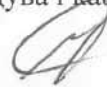


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет електроніки та комп'ютерних технологій**  
**Кафедра радіоелектронних і комп'ютерних систем**

**Затверджено**

На засіданні кафедри радіоелектронних і  
комп'ютерних систем  
факультету електроніки та комп'ютерних  
технологій  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № 7/24 від 28.08 2023 р.)

Завідувач кафедри:



Ігор ОЛЕНИЧ

**Силабус з навчальної дисципліни**  
**“Логічне програмування”,**  
**що викладається в межах ОПП “Комп'ютерні науки”**  
**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з**  
**спеціальності 122 – Комп'ютерні науки**

Львів 2023 р.

<b>Назва дисципліни</b>	Логічне програмування
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	Корпус факультету електроніки та комп'ютерних технологій, Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Драгоманова 50, м. Львів, 79005, вул. Ген. Тарнавського 107, м. Львів, 79011
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Факультет електроніки та комп'ютерних технологій Кафедра радіоелектронних і комп'ютерних систем
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	12 – Інформаційні технології 122 – Комп'ютерні науки
<b>Викладачі дисципліни</b>	Павлик М.Р., канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри радіоелектронних і комп'ютерних систем
<b>Контактна інформація викладачів</b>	mykhailo.pavyk@lnu.edu.ua, <a href="https://electronics.lnu.edu.ua/employee/pavlyk-m-r">https://electronics.lnu.edu.ua/employee/pavlyk-m-r</a>
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/лабораторних занять (за попередньою домовленістю): ауд. 101, корпус факультету електроніки та комп'ютерних технологій, вул. Драгоманова 50, м. Львів
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=61">https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=61</a>
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Дисципліна “Логічне програмування” є вибірковою дисципліною з спеціальності 122 – Комп'ютерні науки для освітньої програми “Комп'ютерні науки”, яка викладається в 8-му семестрі в обсязі 4,5 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Інформація про дисципліну</b>	Курс розроблено для ознайомлення студентів із декларативним підходом до розробки прикладних програм, з існуючими технологіями логічного програмування, окреслення ряду прикладних задач, які розв'язуються із використанням декларативного підходу, вивчення мови логічного програмування Prolog.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	<i>Метою</i> є сформувати у студентів системні знання та вміння логічного програмування на мові Prolog та Python. Засвоєння студентами основних концепцій, принципів та понять сучасного логічного програмування, що створюють основу теоретичних досліджень і практичних розробок в області логічних мов програмування. <i>Цілі:</i> познайомити студентів з основами логічного програмування. Дати уявлення про можливості декларативного підходу до задач інформатики, включаючи рішення задач штучного інтелекту й комп'ютерної лінгвістики.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	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. 4. Eduardo Costa. Visual Prolog 7.3 for Tyros. / Eduardo Costa. – New York:

	<p>Springer-Verlag, 2010. – 270p.</p> <p>5. Mark Lutz. Learning Python, 5th Edition - O'Reilly, 2013. 1643p.</p> <p>6. Allen C., Moronuki J. Haskell Programming from first principles. New York: Christopher Allen and Julie Moronuki, 2016. 1228 p.</p> <p>7. Програмування числових методів мовою PYTHON / А. Ю. Дорошенко [та ін.]; за ред. А. В. Анісімова. – ВПЦ "Київський університет", 2013. – 464 с.</p> <p>8. Програмування числових методів мовою Python : підруч. / А. В. Анісімов, А. Ю. Дорошенко, С. Д. Погорілий, Я. Ю. Дорогий ; за ред. А. В. Анісімова. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2014. – 640 с.</p> <p>9. David Mertz Functional Programming in Python – O'Reilly Media, Inc., 2015 – 39 p.</p>
<b>Обсяг курсу</b>	Загальний обсяг: 135 годин. Аудиторних занять: 64 год., з них 32 год. лекційних та 32 годин лабораторних робіт. Самостійної роботи: 71 год.
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>У результаті вивчення даного курсу студент буде:</p> <p><b>знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретичні основи розробки та експлуатації програмних продуктів, що використовують засоби логічного програмування;</li> <li>- сучасний стан та перспективи розвитку логічного програмування;</li> <li>- синтаксис мови Prolog;</li> <li>- особливості функціонування інтерпретатора мови Prolog;</li> </ul> <p><b>вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- створювати програмні продукти засобами логічного програмування;</li> <li>- застосовувати методи логічного програмування для розв'язання інтелектуальних задач;</li> <li>- застосовувати засоби логічного програмування мови Python.</li> </ul>
<b>Ключові слова</b>	Prolog, логічне програмування, експертні системи, SWI-Prolog.
<b>Формат курсу</b>	Очний
<b>Теми</b>	<p>Тема 1. Загальне уявлення про логічне програмування та його застосування.</p> <p>Тема 2. Логічне програмування в Prolog: факт, відношення, правило.</p> <p>Тема 3. Факти та правила у Prolog. Поняття аргументів та предикатів. Призначення запитів у Prolog.</p> <p>Тема 4. Засоби виведення у Prolog.</p> <p>Тема 5. Структура програми Prolog.</p> <p>Тема 6. Списки та їх обробка у Prolog.</p> <p>Тема 7. Предикати у Prolog.</p> <p>Тема 8. Дерева пошуку рішень у Prolog.</p> <p>Тема 9. Механізм повернення та відсічки в логічному програмуванні.</p> <p>Тема 10. Бази даних у Пролозі.</p> <p>Тема 11. Побудова експертних систем.</p> <p>Тема 12. Розширена експертна система.</p> <p>Тема 13. Реалізація ігрових підходів мовою логіки.</p> <p>Тема 14. Створення додатків у середовищі SWI-Prolog.</p> <p>Тема 15. Засоби логічного програмування мови Python.</p>
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік у кінці семестру
<b>Пререквізити</b>	<p>Для вивчення даного курсу студентам потрібні базові знання з курсів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вища математика;</li> <li>- дискретна математика;</li> <li>- основи програмування;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- теорія обчислень, алгоритми і структури даних;</li> <li>- об'єктно-орієнтоване програмування.</li> </ul>
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Інформаційні методи (лекція, бесіда, ілюстрація, демонстрація); дедуктивні методи на основі узагальнень; евристичні методи (проблемна лекція); інтерактивні методи (дискусія).
<b>Необхідне обладнання</b>	<p>Для проведення лабораторних занять:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● комп'ютерна лабораторія з 12-14 робочими місцями;</li> <li>● монітори TFT 20";</li> <li>● системні блоки (процесор Intel i3-6500, 8GB оперативної пам'яті, HDD 256GB);</li> <li>● комутатор мережевий для доступу до мережі Internet;</li> <li>● набори Raspberry Pi Pico Sensor Kit;</li> <li>● мікрокомп'ютери Raspberry Pi 3;</li> <li>● плати розширення Raspberry Pi Sense HAT.</li> </ul> <p>Необхідне програмне забезпечення:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● операційна система ОС Ubuntu 22 LTS;</li> <li>● середовище розробки на мові програмування Python: Thonny (версії 4.1);</li> <li>● інтерпретатор мови програмування Python (пакет Python версії 3.8);</li> <li>● інтерпретатор мови програмування SWI-Prolog.</li> </ul>
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Змістовий модуль 1: до 15 балів за виконання тестових завдань.</li> <li>• Змістовий модуль 2: до 15 балів за виконання тестових завдань.</li> <li>• Виконання лабораторних робіт: до 70 балів.</li> </ul> <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100. Звітність за курс – залік в кінці семестру.</p> <p><b>Змістовий модуль</b> – самостійна робота студента у вигляді проходження тестових завдань у системі електронного навчання Moodle. Питання до тестового завдання вибираються випадковим чином із банку завдань.</p> <p><b>Академічна доброчесність:</b> Очікується, що роботи студентів будуть оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Списування та втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в написанні завдань є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p><b>Відвідування занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та лабораторні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p><b>Література.</b> Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої</p>

	<p>літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали, набрані при поточному контролі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p> <p><b>Оцінювання лабораторних робіт</b> (14 лабораторних робіт, максимальна кількість балів: 70) відбувається шляхом оцінки роботи студента під час захисту звіту по виконаній лабораторній роботі (0-5 балів за одну роботу). Бали оцінювання лабораторних робіт нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <p>5 – студент в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, має повне розуміння розглянутої теми, надає правильні відповіді на запитання по темі, код програми функціонує відповідно до завдання;</p> <p>4 – студент достатньо розуміє розглянутий матеріал та принципи написаного ним коду програми, присутні неточності та незначні помилки у відповідях на запитання по темі, код програми функціонує відповідно до завдання (або з несуттєвими недоліками);</p> <p>3 – студент не досить добре розуміє розглянутий матеріал та написаний ним код програми, вагається та надає неточні/не конкретні відповіді на запитання по темі, код програми функціонує неточно, або з помірними недоліками;</p> <p>2 – студент погано розуміє розглянутий матеріал та написаний ним код програми, студент в більшості надає помилкові відповіді на питання по темі, код програми функціонує з суттєвими недоліками;</p> <p>1 - студент погано розуміє розглянутий матеріал та написаний ним код програми, код програми не функціонує належним чином;</p> <p>0 - студент зовсім не засвоїв розглянутий матеріал, написаний ним код програми не відповідає темі/не функціонує взагалі.</p> <p><b>Оцінювання змістових модулів</b> (2 змістових модулів, 15 балів за кожний) — за результатами проходження студентом тестів.</p> <p><b>Критерії оцінювання результатів неформальної освіти:</b></p> <p>Нарахування балів відбувається за написання студентом тез доповідей на конференціях, наукових статей, участь у діяльності наукових гуртків, участь у наукових семінарах та круглих столах, конкурсах, участь у заходах неформальної освіти за отримання сертифікатів про проходження навчання на різних освітніх платформах (Coursera, Prometheus тощо), курсах на провідних ІТ компаніях за тематикою навчальної дисципліни. Кількість балів визначається відсотком покриття результатів відповідної активності до вимог результатів навчання з навчальної дисципліни.</p>
<p><b>Питання до заліку чи екзамену.</b></p>	<p>Перелік питань на залік розміщений на веб-сторінці курсу.</p>
<p><b>Опитування</b></p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

**Схема курсу “Логічне програмування”  
для студентів спеціальності 122 – Комп’ютерні науки**

<b>Тиж.</b>	<b>Тема, план, короткі тези</b>	<b>Форма діяльності (заняття)* *лекція, самостійна, дискусія, групова робота)</b>	<b>Література.** * Ресурси в інтернеті</b>	<b>Завдання, год</b>	<b>Термін виконання</b>
1	Загальне уявлення про логічне програмування та його застосування.	Лекція	[1], [2], [3], [4], Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
1	Вступне заняття. Робота в середовищі SWI-Prolog.	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
2	Логічне програмування в Prolog: факт, відношення, правило.	Лекція	[1], [2], [3], [4], Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
2	Основні конструкції мови Prolog.	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
3	Факти та правила у Prolog. Поняття аргументів та предикатів. Призначення запитів у Prolog.	Лекція	[1], [2], [4] Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
3	Створення програм для розв’язування логічних задач.	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
4	Засоби виведення у Prolog.	Лекція	[1], [2], [3], Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
4	Відношення в Пролозі.	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
5	Структура програми Prolog.	Лекція	[1], [2], [6], Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
5	Повторювальні та рекурсивні обчислення.	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
6	Списки та їх обробка у Prolog.	Лекція	[1], [2], [6], Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
6	Списки в Пролозі.	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
7	Предикати у Prolog.	Лекція	[1], [2], [6], Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
7	Розв’язування логічної задачі Ханойські вежі.	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
8	Дерева пошуку рішень у Prolog.	Лекція	[1], [2], [6], Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
8	Розв’язування логічної задачі про N королев.	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець поточного тижня

9	Механізм повернення та відсічки в логічному програмуванні.	Лекція	[1], [2], [6], [7] Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
9	Розв'язування Судоку.	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
10	Бази даних у Пролозі.	Лекція	[1], [2], [5], [6], Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
10	Розв'язування головоломки зебра.	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
11	Побудова експертних систем.	Лекція	[1], [2], [4], [7], Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
11	Розробка гри хрестики-нулики на Пролозі.	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
12	Розширена експертна система.	Лекція	[1], [2], [3], [8], Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
12	Розв'язування логічної задачі мавпа і банани.	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
13	Реалізація ігрових підходів мовою логіки.	Лекція	[1], [2], [3], Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
13	Розробка гри «23 сірники» на Пролозі.	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
14	Створення додатків у середовищі SWI-Prolog.	Лекція	[5], [8], [9], Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
14	Розробка гри «Павук» на Пролозі.	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
15	Засоби логічного програмування мови Python.	Лекція	[5], [7], [8], [9], Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
15	Побудова та опрацювання баз даних засобами логічного програмування мови Python.	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
16	Підсумкове заняття.	Лекція	[1], [2], [3], Сайт курсу	2	кінець поточного тижня
16	Підсумкове заняття.	Лабораторна робота	Сайт курсу	2	кінець поточного тижня