

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет електроніки та комп'ютерних технологій
Кафедра оптоелектроніки та інформаційних технологій

Затверджено

На засіданні кафедри оптоелектроніки та інформаційних технологій
факультету електроніки та комп'ютерних технологій
Львівського національного університету імені Івана Франка
(протокол №6 від 29 серпня 2023 р.)

Завідувач кафедри _____ Олег КУШНІР

Силабус з навчальної дисципліни
«Сучасні парадигми програмування»,
що викладається в межах ОПП «Інформаційні системи та
технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для
здобувачів з спеціальності
126 «Інформаційні системи та технології»

Львів 2023

Назва дисципліни	Сучасні парадигми програмування
Адреса викладання дисципліни	м. Львів, вул. Тарнавського, 107
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет електроніки та комп'ютерних технологій, кафедра оптоелектроніки та інформаційних технологій
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	12 Інформаційні технології, 126 Інформаційні системи та технології
Викладачі дисципліни	Паночко Галина Іванівна, канд. фіз.-мат. наук, доцент Франів Володимир Андрійович, канд. фіз.-мат. наук, доцент
Контактна інформація викладачів	galyna.panochko@lnu.edu.ua , http://electronics.lnu.edu.ua/employee/panochko-h-i volodymyr.franiv@lnu.edu.ua https://electronics.lnu.edu.ua/employee/franiv-volodymyr-andriyovych/
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекційних занять (згідно розкладу проведення лекційного заняття). Також можливі он-лайн консультації у середовищі MS Teams. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну скриньку викладача
Сторінка дисципліни	http://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3712
Інформація про дисципліну	Дисципліна «Сучасні парадигми програмування» є нормативною дисципліною з спеціальності 126 Інформаційні системи та технології для освітньої програми «Інформаційні системи та технології», яка викладається в 6 семестрі в обсязі 3,5 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Предметом вивчення навчальної дисципліни є вивчення методів і алгоритмів створення програм у різних програмних середовищах. А також принципів та понять сучасного, зокрема, композиційного, програмування. У світоглядному аспекті поняття і методи теорії парадигм програмування необхідні для обґрунтування та формалізації способів розробки правильних та ефективних програм. У прикладному аспекті апарат теорії програмування необхідний для адекватного моделювання мов специфікацій і програмування та використання побудованих моделей для створення сучасних програмних та інформаційних систем високої якості. Знання отримані під час вивчення дисципліни будуть використовуватися при вивченні спецкурсів відповідного напрямку. Програма навчальної дисципліни складається з одного модуля та трьох змістових модулів
Мета та цілі дисципліни	Метою є знайомство та засвоєння деяких основних парадигм програмування, їх практичне застосування при розв'язанні задач, пов'язаних із системами штучного інтелекту. Основними цілями вивчення дисципліни є вивчення та застосування декларативної (функціональне та логічне програмування) та імперативної (процедурне, структурне, об'єктно-орієнтоване програмування) парадигм.

Література для вивчення дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ulle Endriss . Lecture Notes An Introduction to Prolog Programming, University of Amsterdam, 2014 2. Simon Peyton Jones, John Hughes, Lennart Augustsson, Dave Barton, B Report on the Programming Language Haskell, 1999 Journal of Functional Programming, Cambridge University press 3. Common Lisp to language, Guy L. Steele Jr 4. Multi-Paradigm programming using C++ Dirk Vermeir, PhD Department of Computer Science, Free University of Brussels, 2001 5. І. М. Дудзяний Програмування мовою C++ — Л.:ЛНУ ім. Івана Франка 2013.— 468 с 6. В.М.Заяць, М.М.Заяць Логічне і функціональне програмування — НУГВП Рівне, 2018, 422 с. 7. СС Гороховський, МВ Кравченко Наукові записки НаУКМА. Комп'ютерні науки вип.151, 68-75сс,2013
Обсяг курсу	64 години аудиторних занять. З них 32 години лекцій, 32 години лабораторних робіт та 41 година самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент повинен:</p> <p>знати: основи логічного та функціонального програмування, основні конструкції мов програмування Prolog та LISP. Загальні принципи сучасних парадигм програмування, систем розробки та стандартів, що їх регламентують.</p> <p>вміти: застосовувати логічний, функціональний, об'єктно-орієнтований та процедурний стилі програмування при розв'язуванні програмістських задач; розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.</p> <p>Після вивчення дисципліни здобувачі набудуть нижчезазначених компетентностей та програмних результатів:</p> <p>ПРО6. Знати сучасні тенденції розвитку інформаційних систем і технологій, демонструвати практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем і комунікаційних технологій у професійній діяльності.</p> <p>ПР13. Демонструвати навички використання інструментальних засобів інформаційних технологій під час проектування інформаційних систем і розроблення ІТ рішень для розвитку та управління бізнесом.</p>
Ключові слова	Логічне програмування; функціональне програмування; імперативні парадигми
Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем
Теми	Див. СХЕМА КУРСУ
Підсумковий контроль, форма	Іспит в письмово-усній формі
Пререквізити	Для вивчення дисципліни необхідні знання з таких дисциплін: Вища математика, Дискретна математика, Теорія алгоритмів, Алгоритмізація і програмування, Об'єктно-орієнтоване програмування.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	пояснювально-демонстраційний у формі лекції, дослідницький у формі презентацій та дискусій
Необхідне обладнання	Мультимедіа, платформа Moodle, Microsoft Teams, доступ до мережі інтернет, комп'ютерне програмне забезпечення: Python, Microsoft Office 365. Для проведення лабораторних занять комп'ютер (Intel Core i3-6300 / RAM 8 ГБ / HDD 265 ГБ). Для проведення лекційних занять ноутбук (AMD Ryzen 7 3700U with Radeon Vega Mobile Gfx 2.30 GHz/RAM 16 ГБ)

**Критерії оцінювання
(окремо для кожного
виду навчальної
діяльності)**

Оцінювання проводиться упродовж семестру за 100-бальною шкалою. Оцінювання рівня знань здобувача освіти проводиться за такими видами навчальної діяльності:

1. Оцінювання лабораторних занять: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50, зокрема:
 - а) Підготовка та виконання дванадцяти лабораторних робіт. Максимальна кількість балів – 24 (виконання лабораторної роботи – 1 бал, оформлення звіту до лабораторної роботи – 1 бал)
 - б) Контрольні заміри у формі усного та/або письмового захисту лабораторних робіт. Максимальна кількість балів – 24. (студент отримує 2 бали за захист кожної лабораторної, якщо повністю володіє теоретичним матеріалом і в повному обсязі аргументовано відповідає на поставленні запитання. Студент отримує 1 бал за захист лабораторної роботи, якщо відповіді на поставленні питання є поверхневими, з суттєвими неточностями. Якщо студент не володіє теоретичним матеріалом до даної лабораторної роботи та/або не вміє пояснити програмну реалізацію поставленої задачі, то студенту виставляється нуль балів.)
 - в) Проведення інструктажу з охорони праці та техніки безпеки (Студентові на вступному занятті виставляється 2 бали)
2. Здійснення підсумкового контролю - 50% семестрової оцінки: іспит: максимальна кількість балів – 50 (теоретичні питання – 25 балів, практичні питання – 25 балів). Здобувач освіти, який протягом семестру за підсумками поточного контролю отримав менше 15 балів, до здачі іспиту не допускається (протокол № 39/23 засідання Вченої Ради факультету електроніки та комп'ютерних технологій від 30/08/2023). Загалом упродовж семестру здобувач освіти має можливість отримати 100 балів.

Передбачається врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів, як окремі кредити вивчення навчальної дисципліни (згідно Положення про “Порядок визнання у ЛНУ ім. Івана Франка результатів навчання, здобутих у неформальній та інформальній освіті” від 30.01.2020р).

Академічна доброчесність: Очікується, що лабораторні та контрольні роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Студенти зобов'язані дотримуватися усіх термінів визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.

Література. 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 літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.

Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторного 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. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.
Питання до екзамену(чи питання на контрольні роботи	Орієнтовний перелік питань та завдань для проведення підсумкової оцінки знань (іспиту) і тем, що виносяться на контрольні роботи розміщені на веб-сторінці курсу у системі Moodle http://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3712
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано після завершенню курсу.

СХЕМА КУРСУ

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в Інтернеті	Завдання, год	Термін виконання
1	Розвиток мов, стилів та технологій програмування. Ранні мови програмування, імперативне та декларативне програмування. Еволюція технологій програмування: структурний, об'єктний, компонентний підходи.	Лекція	1, 2	2	1 тиж. семестру
1	Вступне заняття: інформування щодо поведінки у разі виникнення надзвичайної ситуації. Академічна доброчесність.	Лабораторне заняття	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3712	2	1 тиж. семестру
2	Імперативна парадигма програмування та сучасні тенденції. Типи нотацій. Особливості процедурного, структурованого та модульного стилів програмування.	Лекція	5	2	2 тиж. семестру
2	Лаб №1 Структуроване програмування мовою С	Лабораторне заняття	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3712	2	2 тиж. семестру
3	Фундаментальні основи об'єктно-орієнтовного програмування. Порівняння ООП з парадигмою процедурного програмування.	Лекція	4, 5	2	3 тиж. семестру
3	Лаб №2 Процедурний стиль програмування мовою С	Лабораторне заняття	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3712	2	3 тиж. семестру
4	Багатопарадигмні мови програмування та їх особливості	Лекція	5	2	4 тиж. Семестру

4	Лаб №3 Процедурний стиль програмування мовою Python	Лабораторне заняття	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3712	2	4 тиж. Семестру
5	Можливості об'єктно-орієнтованого стилю програмування та динамічне програмування	Лекція	4,5	2	5 тиж. Семестру
5	Лаб №4 Процедурний стиль програмування мовою C++	Лабораторне заняття	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3712	2	5 тиж. Семестру
6	Декларативна парадигма програмування. Суть та основні тенденції розвитку мов логічного програмування. Основи мови Prolog. Синтаксис мови, операторна форма представлення даних, структура програми.	Лекція	1,6	2	6 тиж. Семестру
6	Захист лабораторних робіт Лаб №1 - Лаб №4	Лабораторне заняття	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3712	2	6 тиж. Семестру
7	Операційна семантика Prolog – програм та метод резолюцій. Рекурсивне подання даних та програм. Механізми повернення та відсічки. Приклади покрокового виконання програм.	Лекція	1,6	2	7 тиж. Семестру
7	Лаб №5 Розробка програм з використанням класів у C++	Лабораторне заняття	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3712	2	7 тиж. Семестру
8	Специфіка техніки програмування у логічних мовах. Особливості моделювання циклів. Метод повтору. Повтори з лічильником	Лекція	1,6	2	8 тиж. Семестру

8	Лаб №6 Розробка програм з використанням класів у Python	Лабораторне заняття	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3712	2	8 тиж. Семестру
9	Використання Prolog при реалізації експертних систем. Побудова, описання, проектування експертної системи. Стратегії обчислень в експертних системах. Семантичні мережі для експертних систем. Експертні системи в умовах неповної визначеності	Лекція	1,6	2	7 тиж. Семестру
9	Лаб №7 Рекурсивне розв'язання одно та кількопараметричних задач з використанням імперативної парадигми	Лабораторне заняття	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3712	2	9 тиж. Семестру
10	Функціональні мови програмування як основа для програмування систем штучного інтелекту. Історія розвитку функціональних мов програмування, суть та сфера їх використання. Огляд мов Haskell, Lisp	Лекція	2,6	2	10 тиж. Семестру
10	Лаб №8 Реалізація та оптимізація алгоритму Пріма у різних програмних середовищах	Лабораторне заняття	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3712	2	10 тиж. Семестру
11	Особливості функціональної мова програмування Lisp. Типи даних. Представлення списків, послідовностей, масивів, структур. Примітивні функції.	Лекція	3,6	2	11 тиж. Семестру
11	Захист лабораторних робіт Лаб №5 - Лаб №8	Лабораторне заняття	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3712	2	11 тиж. Семестру
12	Основи рекурсії у Lisp. Проста рекурсія. Паралельна рекурсія. Рекурсивні функції з функціональним значенням. Замикання	Лекція	3,6	2	12 тиж. Семестру

12	Лаб №9 Реалізація та оптимізація алгоритму Краскала у різних програмних середовищах	Лабораторне заняття	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3712	2	12 тиж. Семестру
13	Функції вищих порядків та їх застосування до створення функціональних програм.	Лекція	3,6	2	13 тиж. Семестру
13	Лаб №10 Способи побудови експертних систем з використанням логічних мов програмування	Лабораторне заняття	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3712	2	13 тиж. Семестру
14	Основні концепції мови Haskell. Типи даних. Модулі та проблеми вводу-виводу. Класи. Монади класів.	Лекція	2	2	14 тиж. Семестру
14	Лаб №11 Побудова елементарних та рекурсивних функцій у середовищі Lisp	Лабораторне заняття	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3712	2	14 тиж. Семестру
15	Порівняння ефективності використання функціональних мов програмування в умовах багатоядерних архітектур	Лекція	7	2	15 тиж. Семестру
15	Лаб №12 Використання параметрів нагромадження в функціональному програмуванні	Лабораторне заняття	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3712	2	15 тиж. Семестру
16	Підсумкове заняття: узагальнення та систематизування набутих знань та вмінь	Лекція	1-7	2	16 тиж. Семестру
16	Захист лабораторних робіт Лаб №9 - Лаб №12	Лабораторне заняття	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3712	2	16 тиж. Семестру