

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет прикладної математики та інформатики
Кафедра програмування

Затверджено

на засіданні кафедри програмування
факультету прикладної математики
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від 31 серпня 2022 року)



Зав. кафедри: к. ф.-м. н., доц. Ярошко С. А.

Силабус навчальної дисципліни

«Об'єктно-орієнтоване програмування»

що викладається в межах ОПП “Комп’ютерна алгебра, криптологія і теорія ігор”, “Комп’ютерний аналіз математичних моделей”, “Математика. Математична економіка та економетрика”

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів зі спеціальності 111 Математика

Львів 2022

Назва дисципліни	Об'єктно-орієнтоване програмування
Адреса викладання дисципліни	Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Університетська 1, м. Львів, Україна, 79000
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет прикладної математики та інформатики, кафедра програмування
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	11 – математика та статистика 111 – математика
Викладачі дисципліни	Ярошко Сергій Адамович, к. ф.-м. н., доцент, завідувач кафедри програмування; Пасічник Тимофій Васильович, к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри програмування
Контактна інформація викладачів	Електронна пошта: serhiy.yaroshko@lnu.edu.ua , tymofiy.pasichnyk@lnu.edu.ua веб-сторінки: https://ami.lnu.edu.ua/employee/yaroshko https://ami.lnu.edu.ua/employee/pasichnyk-t-v
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації проводять раз на тиждень згідно з оприлюдненим розкладом консультацій викладача. Можливі он-лайн консультації через Microsoft Teams. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
Сторінка курсу	https://ami.lnu.edu.ua/course/basics-of-programming-informatics
Інформація про дисципліну	Курс "Об'єктно-орієнтоване програмування" є вибірковою дисципліною зі спеціальності 111 Математика для освітніх програм "Комп'ютерна алгебра, криптологія і теорія ігор", "Комп'ютерний аналіз математичних моделей", "Математика. Математична економіка та економетрика", яку викладають у п'ятому та шостому семестрі в обсязі 8 кредитів (за Європейською кредитно-трансферною системою ECTS)
Коротка анотація дисципліни	Фокус уваги курсу спрямовано на оволодіння базовими інструментами середовища .Net та особливості мови програмування C#: властивості, події, індикатори, методи розширення, використання інтерфейсів, серіалізація, життєвий цикл об'єктів, засоби рефлексії, LINQ, багатопотокове програмування. Розглянуто засоби Windows Forms для побудови застосунків.
Мета та цілі дисципліни	Метою дисципліни «Об'єктно-орієнтоване програмування» є ознайомити студента з базовими можливостями платформи .Net, навчити його використовувати мову C# для створення ефективних застосунків.
Література для вивчення дисципліни	<i>Основна література</i> 1. Learn C#. OFFICIAL COLLECTION: https://learn.microsoft.com/en-us/users/dotnet/collections/yz26f8y64n7k07?WT.mc_id=dotnet-35129-website 2. C# programming guide https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/programming-guide/?WT.mc_id=dotnet-35129-website 3. Object-oriented programming (C#) https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/fundamentals/tutorials/ooop?source=recommendations 4. Inheritance in C# and .NET https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/fundamentals/tutorials/inheritance 5. Language Integrated Query (LINQ) https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/programming-guide/concepts/linq/

Обсяг курсу	8 кредитів ЄКТС – 240 годин. З них 48 години лекцій, 64 години лабораторних занять та 128 годин самостійної роботи
Очікувані результати навчання	Після завершення цього курсу студент буде: <i>знати</i> <ul style="list-style-type: none"> • засади функціонування платформи .Net; • синтаксис мови програмування C#, прийоми об'єктно-орієнтованого програмування мовою C#; • можливості та правила використання стандартних класів, зокрема, контейнерів, стандартних інтерфейсів; • призначення та влаштування компонент бібліотеки Windows Forms. <i>вміти</i> <ul style="list-style-type: none"> • оголошувати та використовувати у програмах мовою C# ієрархії класів, реалізовувати стандартні та власні інтерфейси; • налагоджувати взаємодію об'єктів через події; • серіалізувати об'єкти, програмно взаємодіяти з файловою системою; • використовувати LINQ для опрацювання колекцій даних; • будувати застосунки за допомогою Windows Forms; • створювати багатопотокові застосунки.
Ключові слова	Платформа .Net, мова програмування C#, клас, інтерфейс, властивість, подія, делегат, LINQ, серіалізація, багатопотоковість.
Формат курсу	Очний: проведення лекцій, лабораторних робіт та консультацій в приміщеннях університету, а в умовах карантину – онлайнний на платформі Microsoft Teams
Теми	
Підсумковий контроль, форма	заліки в кінці семестрів
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують знань з попередніх семестрів навчання: основи мови програмування «Python».
Навчальні методи та техніки, які використовують під час викладання курсу	Лекції з мультимедійними презентаціями та з демонстрацією прийомів практичного використання середовища програмування; лабораторні заняття у вигляді проектування алгоритмів і програм, виконання практичних завдань, у тому числі у команді з 3-4 осіб; самостійне опрацювання навчальних матеріалів: підручників, конспектів лекцій, додаткових навчальних посібників, розміщених у хмарному сховищі (Moodle, Microsoft Teams, Google Classroom). Обговорення теоретичного та практичного матеріалу в онлайн сервісах.
Необхідне обладнання	Для проведення лекцій: комп'ютер, проектор, доступ до мережі інтернет. Для проведення лабораторних та виконання завдань: комп'ютер, ОС Windows, доступ до інтернету, середовище програмування мовою C# (Microsoft Visual Studio). 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.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. 100 балів нараховують за виконання лабораторних завдань і контрольних робіт. Лабораторні завдання можуть бути індивідуальні та командні. Упродовж семестру студент виконує не менше 10 лабораторних робіт, кожен з яких оцінюють 5-12 балів залежно від складності. Контрольні роботи направлені на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу, оцінюються сумарно до 20 балів, виконуються у формі тестувань, колоквиумів тощо. Завдання до курсу можуть передбачати самостійне опрацювання актуальних публікацій щодо програмування для .Net. Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу. Активність під час проведення лекцій і лабораторних заохочується балами. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів

	<p>письмових робіт, передбачених курсом. Виконані роботи завантажують у відповідне хмарне сховище. Альтернативою відвідування лабораторних занять в університеті може бути дистанційна онлайн робота за розкладом проведення занять. Активність на лекціях і лабораторних ураховують при оцінюванні відповідного лабораторного завдання.</p> <p>Академічна доброчесність: очікується, що роботи студентів будуть їхнім оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів, здавання чужих комп'ютерних програм як своїх становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано після завершення курсу.

Схема курсу

Тижд	Тема, план, короткі тези	Форма заняття	Тривалість, год	Оцінювання
5-ий семестр				
1	Л.1. Архітектура, призначення, можливості платформи .Net. Система типів, операції мови С#. Типи-значення та типи-посилання С#. Консольне введення-виведення. Конструкції керування мови С#.	Лекція	2	
	Побудова консольних програм в середовищі Visual Studio засобами мови С#. Форматоване виведення.	Лабораторна робота	2	5
2	Послідовні, галужені, циклічні алгоритми.	Лабораторна робота	2	5
3	Л.2. Методи System. Object. Перелік - найпростіший тип користувача. Масиви С#: одно- та багатовимірні, зубчасті. Текстові змінні.	Лекція	2	
	Послідовні, галужені, циклічні алгоритми з використанням вбудованих типів.	Лабораторна робота	2	5
4	Обробка текстової інформації	Лабораторна робота	2	5
5	Л.3. Основні принципи об'єктно-орієнтованого програмування. Оголошення класів і структур мовою С#: поля, методи, властивості. Передавання аргументів методам. Конструювання, копіювання об'єктів.	Лекція	2	
	Оголошення та використання переліків.	Лабораторна робота	2	7
6	Створення та робота з масивами в С#.	Лабораторна робота	2	7
7	Л.4. Наслідування. Множинне наслідування. Віртуальні, сховані методи. Абстрактні класи.	Лекція	2	
	Оголошення простих класів. Побудова та використання властивостей.	Лабораторна робота	2	7
8	Побудова ітерацій для заданого n.	Лабораторна робота		7
9	Л.5. Статичні члени класу, статичні класи. Методи, що розширюють клас. Закриті класи і методи. Часткові класи.	Лекція	2	
	Ітераційні обчислення з точністю $\epsilon > 0$.	Лабораторна робота	2	7
10	Оголошення та використання простих класів. Побудова та використання властивостей.	Лабораторна робота	2	7
11	Операції мови С#: is, as, поглинання null та інші спеціальні. Перетворення типів. Перевірка рівності об'єктів. Перевантаження операцій. Методи-індексатори.	Лекція	2	
	Оголошення та використання структур. Побудова та використання методів.	Лабораторна робота	2	7

12	Інтерфейси: означення, можливості використання. Стандартні інтерфейси IComparable, IEnumerable, ICloneable. Наслідування класів та інтерфейсів.	Лабораторна робота		7
13	Розробка узагальнених типів. Узагальнення класів. Узагальнення інтерфейсів. Обмеження узагальнень. Засоби узагальнених класів. Питання обсягу коду та продуктивності.	Лекція	2	
	Операції мови C#: is, as, поглинання null та інші спеціальні. Перетворення типів	Лабораторна робота	2	7
14	Перевантаження операцій. Використання власних індексаторів. Порівняння об'єктів. Перетворення типів.	Лабораторна робота		7
15	Робота з файлами. Класи Path, FileStream, StreamReader, StreamWriter. Маніпулювання файлами і директоріями. Потoki даних. Формати серіалізації: двійковий, XML, SOAP.	Лекція	2	
	Контрольна робота	Контрольна робота	2	10
16	Захист лабораторних робіт. Підсумкова атестація.	Лабораторна робота		
6-ий семестр				
1	Простір імен System.Collection. Проблеми, пов'язані з неузагальненими колекціями.	Лекція	2	
	Оголошення та використання інтерфейсів. Оголошення класів, що реалізують стандартні інтерфейси.	Лабораторна робота	2	5
2	Делегати, події в мові C#: визначення типу делегата, використання простого та групового делегатів, масиву делегатів, анонімні методи і лямбда-вирази. Визначення події, взаємодія об'єктів через подію	Лекція	2	
	Побудова ієрархії класів. Оголошення і використання конструкторів, фіналізаторів, віртуальних методів.	Лабораторна робота	2	5
3	Простір System.Reflection. Програмний доступ до метаданих. Дослідження збірки, типу. Атрибути користувача та їх використання. Приклади. Доступ до приватних членів класу. Динамічний виклик методу	Лекція	2	
	Робота з файлами. Створення файлів. Зчитування даних з файлів та запис даних у файли.	Лабораторна робота	2	6
4	Винятки та збірки Net. Опрацювання винятків. Побудова бібліотек класів.	Лекція	2	
	Робота зі списками, використовуючи List, LinkedList, Queue.	Лабораторна робота	2	6
5	Розширення мови C# та мова LINQ. Динамічне розширення мови.	Лекція	2	
	Синхронний та асинхронний виклики методів через делегата. Визначення події, організація взаємодії об'єктів через подію.	Контрольна робота	2	6
6	Побудова Windows-аплікацій з використанням Windows Forms. Стандартні елементи керування. Діалоги. Приклади побудови застосунків: перша програма, модель світлофора	Лекція	2	
	Розробка узагальнених класів. Створення класів винятків. Запуск, перехоплення та опрацювання винятків.	Лабораторна робота	2	6
7	Приклади побудови застосунків: тестування, редактор текстів, багатівіконні програми. Меню, діалоги, панелі інструментів, рядок стану.	Лекція	2	
	Використання інструментів рефлексії для програмного дослідження класів. Побудова та використання атрибутів користувача.	Лабораторна робота	2	6
8	Програмний пошук папок, файлів. Зберігання до файла (у різних форматах) та завантаження об'єктів з файла.	Лекція	2	
	Контрольна робота.	Контрольна робота	2	10
9	Побудова Windows-аплікацій зі стандартними елементами керування Windows Forms. Файлові діалоги.	Лекція	2	
	Використання колекцій .Net. Робота з рядками, текстом.	Лабораторна робота	2	6
10	Створення складних Windows Forms User Control, забезпечення підтримки етапу проектування аплікації	Лекція	2	
	Побудова багатопотокових Windows-аплікацій: окремий потік для взаємодії з GUI, окремий для обчислень тощо.	Лабораторна робота	2	6

11	Багатопотоковість і синхронізація. Асинхронні делегати. Класи Thread, Task. Синхронізація. Багатопотокові аплікації	Лекція	2		
	Взаємодія з менеджером купи. Реалізація фіналізаторів. Реалізація інтерфейсу IDisposable.	Лабораторна робота	2	7	
12	Життєвий цикл об'єктів. Finalize. IDisposable. Менеджер керованої купи, збирання сміття.	Лекція	2		
	LINQ: розширення типів, лямбда вирази, LINQ- запити	Лабораторна робота	2	7	
13	Основи WPF та HAML. Властивості й атрибути. Властивості та елементи. Контейнери.	Лекція	2		
	Побудова Windows-аплікацій з нестандартними елементами керування Windows Forms.	Лабораторна робота	2	7	
14	Класи Geometry, Drawing та Visual. Комбінування фігур. Міні-мова опису геометрії.	Лекція	2		
	Побудова WPF-аплікацій. Створення фігур та їх анімація.	Лабораторна робота	2	7	
15	Основи анімації WPF. Класи анімації. Реалізація анімації в кодї C#. Декларативна анімація і розкадровки. Роль тригерів подій.	Лекція	2		
	Контрольна робота з WPF.	Контрольна робота	2	10	
16	Тривимірні графіка в WPF. Геометрична модель і поверхні. Джерела світла. Положення камери. Затінення та нормалі.	Лекція	2		
	Захист лабораторних робіт. Підсумкова атестація	Лабораторна робота	2		