

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

**Затверджено**

На засіданні  
кафедри інформаційних систем  
факультету прикладної математики та  
інформатики  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № 1 від 28 серпня 2023р.)

Завідувач кафедри, д.ф.-м.н., проф.  
Шинкаренко Г. А.



---

**Силабус з навчальної дисципліни**  
**“Програмування мовою Go”,**  
**що викладається в межах ОПШ “Інформатика”**  
**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з**  
**спеціальності 122 Комп’ютерні науки**

Львів 2023 р.

<b>Назва дисципліни</b>	Програмування мовою Go
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Університетська 1, м. Львів, Україна, 79000
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Факультет прикладної математики та інформатики, кафедра інформаційних систем
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	Галузь знань: 12 Інформаційні технології Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки
<b>Викладачі дисципліни</b>	Дреботій Роман Григорович, к.ф.-м.н., доцент кафедри інформаційних систем.
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="mailto:roman.drebotiy@lnu.edu.ua">roman.drebotiy@lnu.edu.ua</a> ; <a href="https://ami.lnu.edu.ua/employee/drebotij-r-h">https://ami.lnu.edu.ua/employee/drebotij-r-h</a> ; Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 261. м. Львів, вул. Університетська, 1
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лабораторних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі онлайн консультації у Microsoft Teams. Для погодження часу онлайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або дзвонити.
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://ami.lnu.edu.ua/course/prohramuvannia-movoiu-go-kn">https://ami.lnu.edu.ua/course/prohramuvannia-movoiu-go-kn</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна “Програмування мовою Go” є вибірковою дисципліною для освітньої програми Інформатика зі спеціальності 122 – комп'ютерні науки, яка викладається в 8-му семестрі в обсязі 4-х кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	В межах дисципліни “Програмування мовою Go” буде розглянуто і закріплено на практиці філософію програмування мови Go, що в першу чергу орієнтована на спрощення підтримки великих програмних продуктів.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Мета і цілі вивчення вибіркової дисципліни “Програмування мовою Go”: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознайомити студентів із проблемами, котрі виникають при розробці і підтримці великих програмних продуктів;</li> <li>- висвітлити та навчити використовувати шаблони вирішення цих проблем, як частину парадигми програмування, яку реалізовано у мові Go.</li> </ul>
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://go.dev/">https://go.dev/</a></li> <li>2. С. Doxsey Introducing Go: Build Reliable, Scalable Programs / O'Reilly Media; 1st edition, 2016. – 122p. – ISBN 978-149-19-4195-9.</li> <li>3. А. А. Donovan, В. W. Kernighan The Go Programming Language / Addison-Wesley Professional; 1st edition, 2015. – 400p. – ISBN 978-013-41-9057-0</li> <li>4. Дреботій Р. Г., Стельмашук В. В. Програмування мовою Go : навч. посібник / Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2024. – 64 с. – ISBN 978-617-10-0845-8.</li> </ol>
<b>Обсяг курсу</b>	Загальний обсяг: 120 годин. Аудиторних занять: 56 год., з них 28 години лекцій та 28 години лабораторних занять. Самостійної роботи: 64 годин.
<b>Очікувані результати навчання</b>	Після завершення цього курсу студент буде : Знати: <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні конструкції мови програмування Go;</li> <li>- підхід до об'єктно-орієнтованого програмування в мові Go;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основи паралельного програмування у мові Go.</li> </ul> <b>Вміти:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостійно розробляти прості алгоритми для вирішення задач;</li> <li>- використовувати набуті знання та навички для розробки програм з використанням об'єктно-орієнтованого підходу;</li> <li>- розробляти паралельні програми та паралельні версії імплементованих алгоритмів</li> <li>- проектувати, розробляти, налагоджувати та тестувати програми.</li> </ul>																							
<b>Компетенції</b>	<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>СК8. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.</p>																							
<b>Програмні результати навчання</b>	<p>ПР5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.</p> <p>ПР9. 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>ПР17. Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.</p>																							
<b>Ключові слова</b>	програмування, ООП, Go, паралелізм																							
<b>Формат курсу</b>	Очний.																							
<b>Теми</b>	<p>Курс складається з тем, котрі разом формують такі три групи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вступ. Структурне програмування мовою Go. Базові конструкції та типи.</li> <li>2. Об'єктно-орієнтоване програмування</li> <li>3. Паралелізм</li> </ol> <p><u>Детальний опис тем занять по тижнях:</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Ти жде нь</th> <th style="width: 55%;">Тема, короткі тези</th> <th style="width: 15%;">Форма заняття</th> <th style="width: 10%;">Три валі сть., ак. год.</th> <th style="width: 10%;">Термін виконання</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: top;">1</td> <td><i>Вступ та огляд курсу. Цикл розвитку мов програмування. Мова програмування як інструмент. Масштабованість та мікросервіси.</i></td> <td style="text-align: center;"><i>лекція</i></td> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Огляд документації мови Go. Інструкції зі встановлення компілятора мови Go.</i></td> <td style="text-align: center;"><i>лабор.</i></td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;"><i>До контрольної роботи №1</i></td> </tr> <tr> <td><i>Встановлення компілятора мови Go. Налаштування середовища.</i></td> <td style="text-align: center;"><i>самоств.</i></td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;"><i>До наступного лабор. зан.</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td><i>Основні характеристики мови Go. Приклади простих програм.</i></td> <td style="text-align: center;"><i>лекція</i></td> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ти жде нь	Тема, короткі тези	Форма заняття	Три валі сть., ак. год.	Термін виконання	1	<i>Вступ та огляд курсу. Цикл розвитку мов програмування. Мова програмування як інструмент. Масштабованість та мікросервіси.</i>	<i>лекція</i>	2		<i>Огляд документації мови Go. Інструкції зі встановлення компілятора мови Go.</i>	<i>лабор.</i>	2	<i>До контрольної роботи №1</i>	<i>Встановлення компілятора мови Go. Налаштування середовища.</i>	<i>самоств.</i>	4	<i>До наступного лабор. зан.</i>	2	<i>Основні характеристики мови Go. Приклади простих програм.</i>	<i>лекція</i>	2	
Ти жде нь	Тема, короткі тези	Форма заняття	Три валі сть., ак. год.	Термін виконання																				
1	<i>Вступ та огляд курсу. Цикл розвитку мов програмування. Мова програмування як інструмент. Масштабованість та мікросервіси.</i>	<i>лекція</i>	2																					
	<i>Огляд документації мови Go. Інструкції зі встановлення компілятора мови Go.</i>	<i>лабор.</i>	2	<i>До контрольної роботи №1</i>																				
	<i>Встановлення компілятора мови Go. Налаштування середовища.</i>	<i>самоств.</i>	4	<i>До наступного лабор. зан.</i>																				
2	<i>Основні характеристики мови Go. Приклади простих програм.</i>	<i>лекція</i>	2																					

	Початок виконання першого завдання (C1) на парі. Колективне виконання біля дошки чи у MS Teams. Обговорення базових конструкцій мови Go та пройденого матеріалу з попередньої лекції.	лабор.	2	До контрольної роботи №1
	Виконання першого завдання (C1).	самоств.	4	До контрольної роботи №1
3	Структура програми. Точка входу, оголошення змінних. Перетворення типів, псевдоніми, області видимості.	лекція	2	
	Захист завдань. Розгляд інших завдань по першій групі тем: завдання C2. Питання-відповіді.	лабор.	2	До контрольної роботи №1
	Виконання завдання C2.	самоств.	4	До контрольної роботи №1
4	Масиви та зрізи. Функції. Деякі базові типи.	лекція	2	
	Захист завдань. Розгляд завдання C3. Питання-відповіді.	лабор.	2	До контрольної роботи №1
	Виконання завдання C3.	самоств.	4	До контрольної роботи №1
5	Асоціативні масиви. Вказівники. Функції take та new.	лекція	2	
	Захист завдань до першої контрольної роботи.	лабор.	2	До контрольної роботи №1
	Виконання вправ для закріплення знання попередніх тем. Підготовка до контрольної роботи.	самоств.	4	До контрольної роботи №1
6	Керування потоком. Галуження і цикли. Цикли по елементах стрічок. Switch та defer.	лекція	2	
	Контрольна робота №1 (по темі «Структурне програмування мовою Go. Базові конструкції та типи.»)	лабор.	2	На парі
	Виконання вправ для закріплення знання попередніх тем. Підготовка до контрольної роботи.	самоств.	4	До контрольної роботи №1
7	ООП-модель мови Go. Структури та методи. Композиція, інкапсуляція.	лекція	2	
	Розгляд реалізації парадигми ООП у мові Go. Обговорення матеріалу попередньої лекції. Захист завдань та початок виконання першого завдання (O1) по темі ООП.	лабор.	2	До контрольної роботи №2
	Виконання першого та другого завдань (O1, O2) по темі ООП.	самоств.	4	До контрольної роботи №2
8	Інтерфейси та поліморфізм. Неявна імплементація інтерфейсів.	лекція	2	
	Захист завдань. Розгляд та обговорення третього завдання по ООП (O3). Питання-відповіді.	лабор.	2	До контрольної роботи №2
	Виконання третього завдання по ООП (O3)	самоств.	4	До контрольної роботи №2
9	Перевірка типів. Виклик потрібного методу для інтерфейсного типу. Модель обробки помилок, як значень. Приклади деяких стандартних інтерфейсів.	лекція	2	

	Захист завдань до другої контрольної роботи.	лабор.	2	До контрольної роботи №2
	Підготовка до контрольної №2	самоств.	4	До контрольної роботи №2
10	Стек відкладених викликів defer. Обробка нештатних ситуацій: механізм panic-defer-recover.	лекція	2	
	Контрольна робота №2 (по темі «Об'єктно-орієнтоване програмування.»)	лабор.	2	На парі
	Підготовка до контрольної №2	самоств.	4	До контрольної роботи №2
11	Модель паралельних обчислень. Гопроедури та потоки. Приклад: часовий сервер. Обмін інформацією між гопроедурами: канали.	лекція	2	
	Обговорення концепцій паралельності в контексті сучасних операційних систем та процесорів. Обговорення матеріалу попередньої лекції. Написання простих програм із використанням гопроедур і каналів. Початок виконання першого завдання по темі «Паралелізм» (П1). Обговорення другого завдання (П2). Захист завдань.	лабор.	2	До контрольної роботи №3
	Виконання завдань (П1, П2)	самоств.	4	До контрольної роботи №3
12	Типи каналів. Механіка пересилання даних буферизованими та синхронізуючими каналами. Приклад: паралелізація циклу.	лекція	2	
	Обговорення третього завдання по темі «Паралелізм». Захист завдань	лабор.	2	До контрольної роботи №3
	Виконання завдання (П3) та підготовка до контрольної №3	самоств.	6	До контрольної роботи №3
13	Порожні структури. Паралелізація циклів та її вдосконалення. Операція close. Цикли і канали. Паралелізація циклу з наперед невідомою кількістю ітерацій. Мультиплексування: блокуюче та за замовчуванням.	лекція	2	
	Обговорення матеріалу попередньої лекції. Захист завдань до третьої контрольної.	лабор.	2	До контрольної роботи №3
	Підготовка до контрольної роботи №3	самоств.	7	До контрольної роботи №3
14	Синхронізація доступу до критичних секцій. Реалізація м'ютексів за допомогою каналів і використання типу sync.Mutex. Використання типів sync.RWMutex та sync.Once.	лекція	2	
	Контрольна робота №3 (по темі «Паралелізм») та залік. Виставлення підсумкових оцінок	лабор.	2	На парі
	Підготовка до контрольної та заліку	самоств.	7	До контрольної роботи №3

<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік в кінці семестру																											
<b>Пререквізити</b>	<p>Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з курсів</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вступ до програмування;</li> <li>- Основи програмування;</li> <li>- Дискретна математика;</li> <li>- Алгебра і геометрія;</li> <li>- Програмне забезпечення;</li> <li>- Об'єктно-орієнтоване програмування;</li> <li>- Алгоритми обчислювальних процесів,</li> </ul> <p>достатніх для розроблення програм на мові Go.</p>																											
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Лекції, презентації, практичні. Індивідуальні завдання.																											
<b>Необхідне обладнання</b>	Комп'ютер із програмним забезпеченням (встановлення Go: <a href="https://go.dev/dl">https://go.dev/dl</a> ), Internet.																											
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Семестрове оцінювання результатів проходження курсу проводиться за 100-бальною шкалою.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">Оцінка за шкалою ECTS</th> <th rowspan="2">Оцінка в балах</th> <th>Оцінка за національною шкалою</th> </tr> <tr> <th>Залік</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Відмінно</td> <td>100 - 90</td> <td rowspan="5">зараховано</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Дуже добре</td> <td>81- 89</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Добре</td> <td>71 -80</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Задовільно</td> <td>61 - 70</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>Достатньо</td> <td>51- 60</td> </tr> <tr> <td>FХ (F)</td> <td>Незадовільно</td> <td>0 - 50</td> <td>не зараховано</td> </tr> </tbody> </table> <p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 9 індивідуальних завдань та 3 контрольні роботи: 75% семестрової оцінки;</li> <li>• залікова контрольна робота в кінці семестру: 25% семестрової оцінки</li> </ul> <p>Бали під час семестру виставляються у внутрішній 160-бальній шкалі: 120 балів за роботу протягом семестру (9 індивідуальних завдань по 10 балів кожне і три контрольні роботи по 10 балів кожна) та 40 балів за залікову контрольну роботу. Після отримання результатів остаточна оцінка у внутрішній шкалі масштабується до шкали 0-100 балів шляхом множення на коефіцієнт 5/8.</p>			Оцінка за шкалою ECTS		Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Залік	A	Відмінно	100 - 90	зараховано	B	Дуже добре	81- 89	C	Добре	71 -80	D	Задовільно	61 - 70	E	Достатньо	51- 60	FХ (F)	Незадовільно	0 - 50	не зараховано
Оцінка за шкалою ECTS		Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою																									
			Залік																									
A	Відмінно	100 - 90	зараховано																									
B	Дуже добре	81- 89																										
C	Добре	71 -80																										
D	Задовільно	61 - 70																										
E	Достатньо	51- 60																										
FХ (F)	Незадовільно	0 - 50	не зараховано																									

**Критерії оцінювання індивідуальних завдань та контрольних робіт:**

Захист виконаних індивідуальних завдань відбувається на парі. Оцінка виставляється шляхом перевірки виконаного завдання. Перевірка включає в себе перегляд програмного коду, візуалізованих результатів тощо, а також задавання різних питань, пов'язаних із тематикою завдання, заслуховування відповіді студента на поставлені питання та аналіз її правильності.

Оцінка за завдання у внутрішній шкалі розраховується за такою формулою:

$$R=M-2*P,$$

де R – фінальна оцінка, M – оцінка отримана студентом при захисті завдання, P – кількість пар, на яку захист завдання було протерміновано відносно терміну визначеного у таблиці в розділі «Теми». Детальні критерії для розрахунку величини M описані у наступній таблиці:

<b>10 балів (внутр. шкала)</b>	<b>Критерії оцінювання при захисті інд. завдання чи контрольної роботи</b>
<b>10 балів</b>	Студент повністю виконав умови завдання, алгоритм реалізовано правильно, відповідає на всі запитання, пов'язані з тематикою завдання, проводить чіткий аналіз та порівняння отриманих результатів, пропонує інші підходи до вирішення поставленого завдання.
<b>7-9 балів</b>	Студент повністю виконав умови завдання, алгоритм реалізовано правильно, відповідає з незначними неточностями, проводить аналіз отриманих результатів з незначними неточностями.
<b>5-6 балів</b>	Студент виконав завдання з незначними помилками, але самостійно їх виправляє, якщо на них вкаже викладач, на деякі запитання, пов'язані з тематикою завдання, відповідає з неточностями, проводить аналіз отриманих результатів з неточностями.
<b>3-4 бали</b>	Студент виконав завдання частково, алгоритм реалізовано з помилками, які частково може виправити, якщо на них вкаже викладач, на запитання відповідає з помилками, проводить аналіз отриманих результатів з помилками.
<b>1-2 бали</b>	Студент виконав завдання частково, алгоритм реалізовано з помилками, які самостійно не може виправити, переважно не відповідає на запитання.
<b>0 балів</b>	Студент не володіє навчальним матеріалом і не виконав завдання.

**Критерії оцінювання залікової контрольної роботи:**

<b>40 балів (внутр. шкала)</b>	<b>Критерії оцінювання</b>
<b>40 балів</b>	Студент повністю виконав всі завдання, правильно, відповідає на всі запитання, пов'язані з тематикою завдань.
<b>31-39 балів</b>	Студент повністю виконав всі завдання; на запитання, пов'язані з тематикою завдань відповідає з незначними неточностями.

	<b>21-30 балів</b>	Студент виконав завдання з незначними помилками, але частково може їх виправити, якщо на них вкаже викладач; на запитання, пов'язані з тематикою завдання, відповідає з неточностями.	
	<b>11-20 балів</b>	Студент виконав завдання частково; допущені помилки частково може виправити, якщо на них вкаже викладач, на запитання відповідає з помилками	
	<b>1-10 балів</b>	Студент виконав завдання частково, допущені помилки самостійно чи з допомогою викладача не може виправити, переважно не відповідає на запитання.	
	<b>0 балів</b>	Студент не володіє навчальним матеріалом	
	<p><b>Академічна доброчесність:</b> Очікується, що розроблені програми студентів будуть результатами їх оригінальних досліджень чи міркувань. Виявлення ознак академічної недоброчесності в програмі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Не допускається використання засобів генеративного штучного інтелекту (наприклад ChatGPT) для генерування програмного коду.</p> <p><b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають лабораторні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для здачі індивідуальних завдань, 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 літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали набрані при поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізень 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>		
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.		