

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

Затверджено

на засіданні кафедри обчислювальної
математики
факультету прикладної математики та
інформатики
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від 29 серпня 2023 р.)

Завідувач кафедри



Роман ХАПКО

Силабус з
«Навчальної (обчислювальної) практики»,
що проводиться в межах ОПІ Прикладна математика
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів
зі спеціальності 113 Прикладна математика

Львів 2023 р.

Назва дисципліни	Навчальна (обчислювальна) практика
Адреса викладання дисципліни	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет прикладної математики та інформатики Кафедра обчислювальної математики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	11 Математика та статистика 113 Прикладна математика
Викладачі дисципліни	Бешлей Андрій Володимирович, асистент кафедри обчислювальної математики, Борачок Ігор Володимирович, асистент кафедри обчислювальної математики
Контактна інформація викладачів	andriy.beshley@lnu.edu.ua; https://ami.lnu.edu.ua/employee/beshley igor.borachok@lnu.edu.ua; https://ami.lnu.edu.ua/employee/borachok-igor Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 262, 278 м. Львів, вул. Університетська, 1
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації за попередньою домовленістю. Також можливі онлайн консультації та обговорення проблеми в чаті групи у середовищі Microsoft Teams. Для погодження часу онлайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або у чат групи.
Сторінка курсу	https://ami.lnu.edu.ua/course/navchalna-praktyka-prykladna-matematyka-2
Інформація про дисципліну	«Навчальна (обчислювальна) практика» відноситься до циклу професійної і практичної підготовки освітньої програми «Прикладна математика», зі спеціальності 113 Прикладна математика, яка проходить в 2-му (3 кредити ECTS), 3-му (2 кредити ECTS) та 4-му (1 кредит ECTS) семестрах. Практика відбувається без відриву від навчання.
Коротка анотація дисципліни	«Навчальна (обчислювальна) практика» триває 3 семестри і ведеться паралельно з такими курсами як «Основи програмування», «Алгоритми обчислювальних процесів», «Об'єктно-орієнтоване програмування» та «Програмне забезпечення». Практика розроблена таким чином, щоб розвинути та закріпити знання, отримані студентами під час вивчення основних курсів з програмування. Під час проходження практики студенти повинні навчитися використовувати синтаксис мови програмування для побудови семантично коректних та ефективних програм на основі парадигм функціонального та об'єктно-орієнтованого програмування, зокрема, для виконання індивідуальних завдань.
Мета та цілі дисципліни	Метою проходження «Навчальної (обчислювальної) практики» є формування компетенцій для використання доступного інструментарію

	<p>таких мов програмування як Python, C++ та C# для реалізації різноманітних задач обчислювальної математики. Цілі практики полягають в отриманні студентами практичних навиків розробки програм на алгоритмічних мовах програмування високого рівня.</p>
<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p>Основна література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Селіверстов Р., Мельничин А. Основи програмування мовою Python: навч. посібник. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 190 с. 2. Яковенко А. В. Основи програмування. Python. Частина 1. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 195 с. – [Електронний ресурс] . – Режим доступу: https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/dbbe8ff5-11d7-4a92-918c-d1445c3d20a7/content 3. Крєневич А.П. Python А.П. Python у прикладах і задачах. Частина 1. Структурне програмування. Навчальний посібник із дисципліни «Інформатика та програмування». – К.: ВПЦ «Київський Університет», 2017. – 206 с. – [Електронний ресурс] . – Режим доступу: https://mp.mechmat.knu.ua/images/library/Krenevych_2017_Python1_Tutor.pdf 4. Ярошко С.А., Ярошко О.С. Методи розробки алгоритмів. Програмування мовою C++: навч посібник. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2022. – 248 с. 5. Дудзяний І.М. Програмування мовою C++. Частина 1: Парадигма процедурного програмування: навчальний посібник. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2013. – 468 с. 6. Белов Ю. А., Карнаух Т. О., Коваль Ю. В., Ставровський А. Б. Вступ до програмування мовою C++. Організація обчислень: навч. посіб. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012. – 175 с. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://csc.knu.ua/en/library/books/below-24.pdf 7. Albahari J. C# 9.0 in a Nutshell: The Definitive Reference / Joseph Albahari // O'Reilly Media; 1st edition - 2021. 8. Meyers S. Effective C++: 55 Specific Ways to Improve Your Programs and Designs / Scott Meyers // Addison-Wesley Professional; 3rd edition. 2005. 9. Meyers S. Effective Modern C++: 42 Specific Ways to Improve Your Use of C++11 and C++14 / Scott Meyers // O'Reilly Media, Incorporated. 2014. 10. Stroustrup B. The C++ Programming Language. / Bjarne Stroustrup // Addison-Wesley Professional (4th Edition) - 2013. 11. Troelsen A. Pro C# 9 with .NET 5: Foundational Principles and Practices in Programming / Andrew Troelsen // Apress; 10th ed. edition - 2021. 12. Kottwitz S. LaTeX Cookbook: Over 90 Hands-on Recipes for Quickly Preparing Latex Documents to Solve Various Challenging Tasks / Stefan Kottwitz // Packt Pub Ltd - 2015. <p>Додаткова література</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. Python Tutorial – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.w3schools.com/python/ 14. The Python Tutorial – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.learnpython.org 15. Сайт для вивчення C++, з робочими кодами програм – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.learncpp.com/ 16. C++ Tutorial – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.w3schools.com/cpp/
<p>Обсяг курсу</p>	<p>Загальний обсяг: 180 годин самостійної роботи: 90 год. (2 семестр), 60 год. (3 семестр), 30 год. (4 семестр)</p>

<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>Після проходження практики студент буде</p> <p>Знати: основні типи даних, мовні конструкції та логіку побудови програм в Python, C++ та C#; синтаксис, типи даних, оператори потоку виконання програми, конструкції підтримки ООП, архітектуру сучасних проектів.</p> <p>Вміти: застосовувати вивчені засоби мов програмування Python, C++ та C# для розв'язування конкретних задач.</p> <p>Практика забезпечує набуття таких компетентностей та програмних результатів навчання:</p> <p>Загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ЗК01. Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями. - ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. - ЗК04. Здатність бути критичним і самокритичним. - ЗК12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. - ЗК13. Навички міжособистісної взаємодії. <p>Фахові компетентності спеціальності:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ФК06. Здатність розв'язувати професійні задачі за допомогою комп'ютерної техніки, комп'ютерних мереж та Інтернету, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків. - ФК10. Здатність створення документів встановленої звітності, використання нормативно-правових документів. - ФК15. Здатність брати участь у складанні наукових звітів із виконаних науково-дослідних робіт та у впровадженні результатів проведених досліджень і розробок. <p>Програмні результати навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - РН14. Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку. - РН15. Уміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу. - РН16. Демонструвати навички взаємодії з іншими людьми, уміння працювати в команді.
<p>Ключові слова</p>	<p>програмування, Python, C++, C#, оператори, цикли, функція, вказівник, масив, список, стрічка, ООП, інтерфейси, потоки, делегати, абстрактні класи.</p>
<p>Формат курсу</p>	<p>Очний. Проведення консультацій, самостійна робота.</p>
<p>Теми</p>	<p>Подано нижче у таблиці «Навчальна (обчислювальна) практика»</p>
<p>Підсумковий контроль, форма</p>	<p>Диференційований залік в 2-му та в 4-му семестрах.</p>
<p>Пререквізити</p>	<p>Для проходження практики студенти потребують базових знань з програмування та дисципліни «Вступ до програмування», а також з дисципліни «Основи програмування» - для 3-го семестру і «Об'єктно-орієнтоване програмування» - для 4-го семестру.</p>
<p>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час</p>	<p>Індивідуальні завдання, самостійна робота, обговорення тем та консультації.</p>

викладання курсу																																						
Необхідне обладнання	Комп'ютер із програмним забезпеченням Visual Studio, VS Code, доступ до Internet мережі.																																					
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.																																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">Оцінка за шкалою ECTS</th> <th rowspan="2">Оцінка в балах</th> <th colspan="3">Оцінка за національною шкалою</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Екзамен, диференційований залік</th> <th>залік</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Відмінно</td> <td>100 - 90</td> <td>Відмінно</td> <td>5</td> <td rowspan="5">зараховано</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Дуже добре</td> <td>81- 89</td> <td rowspan="2">Добре</td> <td rowspan="2">4</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> <td rowspan="2">Задовільно</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>Достатньо</td> <td>51- 60</td> </tr> <tr> <td>FX (F)</td> <td>Незадовільно</td> <td>0 - 50</td> <td>Незадовільно</td> <td>2</td> <td>не зараховано</td> </tr> </tbody> </table>	Оцінка за шкалою ECTS		Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою			Екзамен, диференційований залік		залік	A	Відмінно	100 - 90	Відмінно	5	зараховано	B	Дуже добре	81- 89	Добре	4	C	Добре	71 -80	D	Задовільно	61 - 70	Задовільно	3	E	Достатньо	51- 60	FX (F)	Незадовільно	0 - 50	Незадовільно	2	не зараховано
	Оцінка за шкалою ECTS				Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою																																
			Екзамен, диференційований залік			залік																																
	A	Відмінно	100 - 90	Відмінно	5	зараховано																																
	B	Дуже добре	81- 89	Добре	4																																	
	C	Добре	71 -80																																			
	D	Задовільно	61 - 70	Задовільно	3																																	
	E	Достатньо	51- 60																																			
	FX (F)	Незадовільно	0 - 50	Незадовільно	2	не зараховано																																
2-ий семестр: 100 балів - 9 завдань (№1-9) та звіт по 10 балів.																																						
Загалом протягом 2-го семестру 100 балів.																																						
3-ій семестр: 50 балів - 5 завдань (№1-5) по 10 балів.																																						
4-ий семестр: 50 балів - 4 завдання (№6-9) та звіт по 10 балів.																																						
Загалом протягом 3-го та 4-го семестрів 100 балів.																																						
Оформлення та захист звіту є обов'язковий для виставлення оцінки за проходження практики. Структура звіту: титульна сторінка, зміст, індивідуальні завдання, висновки. Кожне завдання повинне містити опис завдання (що потрібно виконати), опис його розв'язування (алгоритм чи хід розв'язування), знімки екрану основних частин коду та знімки екрану результатів виконання програми для різних вхідних даних.																																						
Критерії оцінювання завдань №1-9:																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>№ 1-9 (10 балів)</th> <th>Критерії оцінювання</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 балів</td> <td>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;</td> </tr> <tr> <td>8-9 балів</td> <td>студент повністю виконав умови завдання, алгоритм реалізовано правильно, на деякі запитання, пов'язані з тематикою завдання,</td> </tr> </tbody> </table>	№ 1-9 (10 балів)	Критерії оцінювання	10 балів	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;	8-9 балів	студент повністю виконав умови завдання, алгоритм реалізовано правильно, на деякі запитання, пов'язані з тематикою завдання,																																
№ 1-9 (10 балів)	Критерії оцінювання																																					
10 балів	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;																																					
8-9 балів	студент повністю виконав умови завдання, алгоритм реалізовано правильно, на деякі запитання, пов'язані з тематикою завдання,																																					

	відповідає з незначними неточностями, проводить аналіз отриманих результатів з незначними неточностями;
6-7 балів	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;
4-5 бали	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;
2-3 бали	студент виконав завдання частково, алгоритм реалізовано з помилками, які самостійно не може виправити, переважно не відповідає на запитання;
1 бал	студент виконав завдання частково або з грубими помилками, які самостійно не може виправити, демонструє незнання матеріалу;
0 балів	студент не виконав завдання.

Критерії оцінювання звіту:

Звіт (10 балів)	Критерії оцінювання
10 балів	студент правильно оформив звіт, навів опис та результати виконання всіх завдань протягом року, чітко відповідає на уточнюючі запитання щодо роботи своїх програм;
7-9 балів	студент оформив звіт, можливо дещо неакуратно для всіх завдань, заданих протягом року; правильно відповідає на більшість уточнюючих запитань щодо роботи своїх програм;
4-6 балів	студент виконав частину завдань протягом року, звіт оформлено неакуратно, відповідає на запитання щодо роботи програм та написаного коду невичерпно чи неправильно;
1-3 бали	студент виконав меншу частину завдань протягом року, погано оформив звіт, може відповісти на уточнюючі запитання викладача щодо роботи програм лише з допомогою підказок, слабо розуміє матеріал;
0 балів	студент не виконав (не надав) звіт.

	<p>Академічна доброчесність: Очікується, що роботи (індивідуальні завдання) та звіти 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.</p> <p>Студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх індивідуальних завдань, передбачених практикою.</p> <p>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.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані за виконання індивідуальних завдань та оформлення та захист звіту. Недопустимим є користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час здачі (захисту) індивідуальних завдань 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>
--	---

«Навчальна (обчислювальна) практика»

2 семестр

№ п/п	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1	<p>Тема 1. Синтаксис мови Python. Найпростіші математичні обчислення. Типи даних та основні мовні конструкції. Оператор if. Цикли for та while. Оператори break та continue. Вкладені цикли.</p> <p><i>Завдання №1. Робота з циклами.</i></p>	Консультація	[1-3,13-14]	Виконання завдання № 1 (9год.)	1 тиждень
2	<p>Тема 2. Списки. Робота зі списками. Основні методи списків. Використання списків для роботи з матрицями: читання, друкування, опрацювання елементів.</p> <p><i>Завдання №2. Робота з</i></p>	Консультація	[1-3, 13-14]	Виконання завдання № 2 (9год.)	

	<i>матрицями.</i>				2 тижні
3	<p>Тема 3. Системи числення. Операції в системах числення. Функції. Оголошення та виклик функцій.</p> <p><i>Завдання №3. Перетворення чисел з десяткової системи в іншу. Реалізація основних алгебричних операцій з двійковими числами за допомогою списків.</i></p>	Консультація	[2-3, 13-14]	Виконання завдання № 3 (9год.)	2 тижні
4	<p>Тема 4. Рядки. Зрізи. Найпростіші методи над рядками. Основні методи для роботи з рядками. Форматування. Кортежі та словники. Методи словників.</p> <p><i>Завдання №4. Робота з рядками та словниками.</i></p>	Консультація	[1-3, 13-14]	Виконання завдання № 4 (9год.)	2 тижні
5	<p>Тема 5. Файли. Читання з файлу та обробка даних.</p> <p><i>Завдання №5. Робота з файлами.</i></p>	Консультація	[2-3,13]	Виконання завдання № 5 (9год.)	2 тижні
6	<p>Тема 6. Синтаксис мови C++. Читання і вивід даних. Структура програми та типи даних. Основні оператори та та конструкція розгалуження if else. Оператори циклу for, while, do.. while. Оператори break та continue.</p> <p><i>Завдання №6. Найпростіші математичні обчислення. Цикли.</i></p>	Консультація	[4-6, 15-16]	Виконання завдання № 6 (9год.)	1 тиждень
7	<p>Тема 7. Функції. Прототип функції. Синтаксис функції. Параметри та тип результату. Рекурсія. Рекурсивні функції. Табуляція та побудова таблиць за допомогою циклів і табуляції.</p> <p><i>Завдання №7. Функції. Рекурсія.</i></p>	Консультація	[4-6, 15-16]	Виконання завдання № 7 (9год.)	2 тижні
8	<p>Тема 8. Вказівники. Масиви. Статичні та динамічні масиви. Літери. Літерні рядки. Функції для роботи з текстовими рядками.</p>	Консультація	[5, 15-16]	Виконання завдання № 8 (9год.)	

	<i>Завдання №8. Робота з масивами та стрічками.</i>				2 тижні
9	Тема 9. Використання header файлів. Визначення структур struct. Побудова однозв'язних та двозв'язних списків. Реалізація стеку на основі різних структур даних. Робота з файлами. <i>Завдання №9. Структури. Стек. Робота з файлами.</i>	Консультація	[5-6, 15-16]	Виконання завдання № 9 (9год.)	2 тижні
10	Тема 10. Обробка виняткових ситуацій. Оператори try-catch. Підготовка до захисту звітів.	Консультація	[4-5,16]	Написання звіту (9год.)	
11	<i>Захист звітів.</i>				

3 семестр

№ п/п	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1	Тема 1. С++. Структура проєкту. Вступ в ООП. Класи. Перевантаження операторів. <i>Завдання №1. ООП. Перевантаження операторів.</i>	Консультація	[8, 9, 10]	Виконання завдання № 1 (12год.)	2 тижні
2	Тема 2. С++. Класи. Наслідування. <i>Завдання №2. Наслідування.</i>	Консультація	[8, 9, 10]	Виконання завдання № 2 (12год.)	2 тижні
3	Тема 3. С++. Поліморфізм. Шаблони. Наслідування шаблонів. <i>Завдання №3. Шаблони.</i>	Консультація	[8, 9, 10]	Виконання завдання № 3 (12год.)	2 тижні
4	Тема 4. С++. STL. Асоціативні контейнери. <i>Завдання №4. Бібліотека Algorithm. Контейнери.</i>	Консультація	[8, 9, 10]	Виконання завдання № 4 (12год.)	2 тижні

5	Тема 5. С++. Файли. Читання з файлу та обробка даних. <i>Завдання №5. Робота з файлами.</i>	Консультація	[8, 9, 10]	Виконання завдання № 5 (12год.)	2 тижні
----------	--	--------------	------------	---------------------------------	---------

4 семестр

№ п/п	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1	Тема 1. С#. Структура програми. Оператори. Функції. Класи. Наслідування. <i>Завдання №6. Найпростіші математичні обчислення. Класи. Перевантаження операторів.</i>	Консультація	[7,11]	Виконання завдання № 6 (6год.)	2 тижні
2	Тема 2. С#. Інтерфейси. Абстрактні класи. Колекції даних. <i>Завдання №7. Абстракції.</i>	Консультація	[7,11]	Виконання завдання № 7 (6год.)	2 тижні
3	Тема 3. С#. Делегати. Події. <i>Завдання №8. Робота з подіями.</i>	Консультація	[7,11]	Виконання завдання № 8 (6год.)	2 тижні
4	Тема 4. С#. Створення десктопних програм. Багатопоточність. <i>Завдання №9. Робота з потоками</i>	Консультація	[7,11]	Виконання завдання № 9 (6год.)	2 тижні
5	Тема 5. С#. Патерни проектування. LaTeX. Підготовка до захисту звітів.	Консультація	[7,11,12]	Написання звіту (6год.)	2 тижні
6	<i>Захист звітів.</i>				