МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет прикладної математики та інформатики
Кафедра математичного моделювання соціально-економічних процесів

Затверджено
на засіданні
кафедри математичного моделювання
соціально-економічних процесів
факультету прикладної математики та інформатики
Львівського національного університету імені Івана Франка
(протокол № 1 від 28.08.2024 р.)

Завідувач кафедри

_____ Петро СЕНЬО

Силабус з навчальної дисципліни
“Навчальна практика”,
що викладається в межах ОПП “Системний аналіз і управління. Інтелектуальний аналіз даних”
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з спеціальності 124 – системний аналіз

Львів 2024 р.

Назва дисципліни	Навчальна практика
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 математичного моделювання соціально-економічних процесів
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	12 Інформаційні технології 124 Системний аналіз
Викладачі дисципліни	Фундак Леся Ігорівна, асистент кафедри математичного моделювання соціально-економічних процесів Лисецька Олександра Юріївна, доктор філософії за спеціальністю «Математика», доцент кафедри математичного моделювання соціально-економічних процесів
Контактна інформація викладачів	lesya.fundak@lnu.edu.ua; https://ami.lnu.edu.ua/employee/fundak oleksandra.lysetska@lnu.edu.ua; https://ami.lnu.edu.ua/employee/lysetska-o-yu ; Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 361, вул. Університетська 1, м. Львів
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації проводять раз на тиждень згідно з оприлюдненим розкладом консультацій викладача. Також можливі он-лайн консультації через Zoom чи Microsoft Teams. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або у чат групи.
Сторінка курсу	https://ami.lnu.edu.ua/course/educational-practice-system-analysis-2
Інформація про дисципліну	“Навчальна (обчислювальна) практика” є нормативною дисципліною зі спеціальності 124 – системний аналіз для ОПП “Системний аналіз”, яку проводять у першому і другому семестрах в обсязі 3-ох кредитів (за Європейською кредитно-трансферною системою ECTS). Практика відбувається без відриву від навчання впродовж навчального року в комп’ютерних лабораторіях університету по одній парі на тиждень.
Коротка анотація дисципліни	“Навчальна (обчислювальна) практика” проводиться паралельно з такими курсами, як “Вступ до програмування”, “Алгоритми обчислювальних процесів” і “Основи програмування”. Курс розроблено таким чином, щоб закріпити і розвинути знання, отримані студентами під час вивчення основних курсів з програмування. Студенти повинні навчитися використовувати синтаксис мови програмування і середовище програмування для самостійного написання, тестування і налагодження програм. Студенти впродовж року виконують індивідуальні завдання і оформляють звіт про їх виконання.
Мета та цілі дисципліни	Метою “Навчальної (обчислювальної) практики” є навчити студента створювати програмні проєкти мовою C++, виправляти синтаксичні і логічні помилки, здійснювати покрокове виконання програм; застосовувати процедурну методологію і об’єктно-орієнтований підхід до написання програм; застосовувати принципи узагальненого програмування; використовувати узагальнені алгоритми та контейнери стандартної бібліотеки шаблонів STL для написання програм. Цілі “Навчальної (обчислювальної) практики” полягають в отриманні

	студентами практичних навиків розробки програмних продуктів мовою С++ для розв'язування різноманітних задач.
Література для вивчення дисципліни	*Основна література* 1. Ярошко С. А. Методи розробки алгоритмів. Програмування мовою С++: навч. посібник / С.А. Ярошко, О.С. Ярошко – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2022. – 248 с. – https://lnuittutor.github.io/ 2. Бублик В. В. Об'єктно-орієнтоване програмування: [Підручник] / В. В. Бублик. – К.: ІТ-книга, 2015. – 624с. 3. Stephen Prata C++ Primer Plus 6th Edition (Developer's Library) In 2 Volumes – Adisson-Wesley Professional, 2011. – 1440p. 4. Дяконюк Л. М. Лабораторний практикум з об'єктно-орієнтованого програмування: методичні вказівки / Л. М. Дяконюк, Л. І. Фундак. – Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2018. – 34 с. 5. Фундак Л. І. Збірник задач з програмування / Л. І. Фундак, С. М. Ярошко. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2023. – 82 с. 6. Дудзяний І.М. Програмування мовою С++. Частина 1: Парадигма процедурного програмування: навчальний посібник / І.М. Дудзяний. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2013. – 468с. 7. Вступ до програмування мовою С++. Організація обчислень: навч. посіб. / Бєлов Ю. А., Карнаух Т. О., Коваль Ю. В., Ставровський А. Б. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2012. – 175с. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://csc.knu.ua/en/library/books/belov-24.pdf 8. Васильєв О. Програмування на С++ в прикладах і задачах : Навч. посіб. / О. Васильєв. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2017. – 382 с. *Додаткова література* 9. Microsoft Learn: C++ language documentation. – Електронний ресурс. Режим доступу: https://learn.microsoft.com/en-us/cpp/cpp/?view=msvc-170 10. Bruce Eckel Thinking in C++, Vol. 1: Introduction to Standard C++, 2nd Edition – Prentice Hall, 2000. – 814 p. 11. Bruce Eckel Thinking in C++, Vol. 2: Practical Programming, 2nd Edition – Prentice Hall, 2003. – 832 p. 12. Scott Meyers Effective Modern C++ – O'Reilly Media, 2015. – 316 p. 13. Nicolai M. Josuttis The C++ Standard Library. A tutorial and Reference. Second Eddition – Addison-Wesley, 2012. – 1162 p. 14. http://www.cplusplus.com/ 15. https://www.geeksforgeeks.org/c-plus-plus/ 16. https://acode.com.ua/uroki-po-cpp/
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 3 кредити – 90 годин. З них 90 год. самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	Після проходження практики студент буде : **Знати:** - синтаксис та основні конструкції мови програмування С++; - основи об'єктно-орієнтованого та узагальненого програмування; - склад і правила використання стандартної бібліотеки шаблонів; - засоби і можливості середовища програмування щодо створення програмних проєктів, тестування і налагодження програм. **Вміти:** - писати і налагоджувати консольні застосунки мовою С++; - проектувати ієрархії класів, шаблони класів, використовувати контейнери і алгоритми бібліотеки STL; - застосовувати набуті знання для розв'язування конкретних задач. **Курс забезпечує набуття таких компетентностей та програмних**

<table>
<tr><td></td><td>результатів навчання:
Загальні компетентності:
- ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
- ЗК03. Здатність планувати і управляти часом
- ЗК04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
- ЗК07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
- ЗК10. Здатність працювати автономно
- ЗК11. Здатність генерувати нові ідеї (креативність)
- ЗК12. Здатність працювати в команді
Програмні результати навчання:
- ПР13. Проектувати, реалізовувати, тестувати, впроваджувати, супроводжувати, експлуатувати програмні засоби роботи з даними і знаннями в комп’ютерних системах і мережах.</td></tr>
<tr><td>Ключові слова</td><td>Програмування, C++, алгоритм, тип даних, інструкція галуження, інструкція повторення, масив, вказівник, функція, клас, об’єкт, ООП, наслідування, поліморфізм, шаблон класу, контейнер, функтор, стандартна бібліотека шаблонів.</td></tr>
<tr><td>Формат курсу</td><td>Очний.
Проведення консультацій, самостійна робота.</td></tr>
<tr><td>Теми</td><td>Подано нижче у таблиці Схемі курсу“Навчальна(обчислювальна) практика”</td></tr>
<tr><td>Підсумковий контроль, форма</td><td>Диференційований залік у кінці другого семестру.</td></tr>
<tr><td>Пререквізити</td><td>Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з таких дисциплін, як
- Вступ до програмування;
- Основи програмування;
- Дискретна математика;
- Алгебра і геометрія;
- Алгоритми обчислювальних процесів,
достатніх для розроблення застосунків мовою C++.</td></tr>
<tr><td>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</td><td>Індивідуальні завдання, самостійна робота, консультації.

Навчальна (обчислювальна) практика передбачає здебільшого самостійне виконання індивідуальних завдань. Студент пише програми та перевіряє їхню правильність. Керівник практики надає консультації щодо формулювання завдань, допомагає з правильним налаштуванням перших програмних проектів, тренує зі здобувачами правильну послідовність дій щодо покрокового виконання програм тощо.</td></tr>
<tr><td>Необхідне обладнання</td><td>Комп’ютер із середовищем програмування мовою C++ (наприклад, Visual Studio, VS Code), доступ до інтернету.</td></tr>
<tr><td>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</td><td>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.
<table>
<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>
<tr><td>A</td><td>Відмінно</td><td>90-100</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>
</table></td></tr>
</table>

F (FX)	Незадовільно	0-50	Незадовільно	2	не зараховано

Перший семестр: 50 балів – 9 індивідуальних завдань (№1-9) та звіт по 5 балів.
Другий семестр: 50 балів – 9 індивідуальних завдань (№10-18) та звіт по 5 балів.
Загалом протягом першого і другого семестрів 100 балів.

Оформлення та захист звіту є обов'язковим для виставлення оцінки за проходження практики. Структура звіту: титульна сторінка, індивідуальні завдання, висновки. Кожне завдання повинне містити опис завдання (що потрібно виконати), знімки екрану результатів виконання програми для різних вхідних даних.

Критерії оцінювання індивідуальних завдань.

№ 1-18 (5 балів)	**Критерії оцінювання**
5 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;
4 бали	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;
3 бали	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;
2 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 (5 балів)	**Критерії оцінювання**
5 балів	студент правильно оформив звіт, навів опис та результати виконання всіх завдань протягом семестру, чітко відповідає на уточнюючі запитання щодо роботи своїх програм;
4 бали	студент оформив звіт, можливо дещо неакуратно для всіх завдань, заданих протягом семестру, правильно відповідає на більшість уточнюючих запитань щодо роботи своїх програм;
3 бали	Студент виконав частину завдань протягом семестру, звіт оформлено неакуратно, відповідає на запитання щодо роботи програм та написаного коду невичерпно чи неправильно;
2 бали	студент виконав завдання частково, алгоритм реалізовано з помилками, які самостійно не може виправити, переважно не відповідає на запитання;
1 бал	студент виконав меншу частину завдань протягом семестру, 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.

	Академічна доброчесність: Очікується, що роботи (індивідуальні завдання) 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 студенти відвідають усі заняття практики. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх індивідуальних завдань, передбачених практикою. **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. П**олітика виставлення балів.** Враховуються бали набрані за виконання індивідуальних завдань та оформлення і 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. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.
Питання до заліку чи екзамену.	Для одержання заліку студент повинен оформити звіт практики
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Схема курсу

Перший семестр

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1-3	**Тема 1.** Вступ. Ознайомлення з головними завданнями практики, правилами роботи в комп'ютерній аудиторії. Ознайомлення з програмним забезпеченням. Створення проєктів і написання найпростіших програм.	Консультація, самостійна робота.	[3,5,7]		3 тижні
4	**Тема 2.** Програмна реалізація алгоритмів з розгалуженням. Індивідуальне завдання №1	Консультація, самостійна робота.	[1,3,5-9,14-16]	Виконання інд. завд. №1 (4год.)	1 тиждень
5	**Тема 3.** Цикли, вкладені цикли. Оператори break і	Консультація, самостійна	[1,3,5-9,14-16]	Виконання інд. завд.	1 тиждень

	continue. Індивідуальне завдання №2	робота.		№2 (4год.)	
6-7	**Тема 4**. Одновимірні масиви, статичні і динамічні. Індивідуальне завдання №3	Консультація, самостійна робота.	[1,3,5-9,14-16]	Виконання інд. завд. №3 (6год.)	2 тижні
8	**Тема 5.** Робота з матрицями, введення, форматоване виведення, опрацювання елементів. Динамічні матриці. Індивідуальне завдання №4	Консультація, самостійна робота.	[1,3,5-9,14-16]	Виконання інд. завд. №4 (4год.)	1 тиждень
9-10	**Тема 6.** Визначення і використання функцій. Вказівник на функцію. Індивідуальне завдання №5	Консультація, самостійна робота.	[1,3,5-9,14-16]	Виконання інд. завд. №5 (6год.)	2 тижні
11	**Тема 7.** Опрацювання рядків. Індивідуальне завдання №6	Консультація, самостійна робота.	[1,3,5-9,14-16]	Виконання інд. завд. №6 (4год.)	1 тиждень
12	**Тема 8.** Визначення і використання простих структур. Індивідуальне завдання №7	Консультація, самостійна робота.	[2-5,8-16]	Виконання інд. завд. №7 (4год.)	1 тиждень
13	**Тема 9.** Робота з текстовими файлами. Читання з файлу і запис у файл. Індивідуальне завдання №8	Консультація, самостійна робота.	[2-5,8-16]	Виконання інд. завд. №8 (4год.)	1 тиждень
14-15	**Тема 10.** Створення найпростіших класів і об’єктів. Перевантаження операторів. Індивідуальне завдання №9	Консультація, самостійна робота.	[2-5,8-16]	Виконання інд. завд. №9 (6год.)	2 тижні
16	**Підготовка до захисту звітів**	Консультація, самостійна робота.		Написання звіту (3год.)	1 тиждень
16	**Захист звітів.**				

Другий семестр

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1-2	**Тема 11.** Розробка ієрархії класів. Просте наслідування. Створення поліморфного	Консультація, самостійна робота.	[2-5,8-16]	Виконання інд. завд. №10	2 тижні

	масиву екземплярів. Індивідуальне завдання №10			(5год.)	
3	**Тема 12.** Опрацювання виняткових ситуацій. Індивідуальне завдання №11	Консультація, самостійна робота.	[2-5,8-16]	Виконання інд. завд. №11 (4год.)	1 тиждень
4-5	**Тема 13.** Композиція класів. Індивідуальне завдання №12	Консультація, самостійна робота.	[2-5,8-16]	Виконання інд. завд. №12 (5год.)	2 тижні
6-7	**Тема 14**. Розробка власного класу-контейнера. Індивідуальне завдання №13	Консультація, самостійна робота.	[2-5,8-16]	Виконання інд. завд. №13 (5год.)	2 тижні
8	**Тема 15.** Розробка і використання шаблона класу. Індивідуальне завдання №14	Консультація, самостійна робота.	[2-5,8-16]	Виконання інд. завд. №14 (4год.)	1 тиждень
9-10	**Тема 16.** Використання послідовних контейнерів і алгоритмів бібліотеки STL для створення і опрацювання колекції об’єктів. Індивідуальне завдання №15	Консультація, самостійна робота.	[2-5,8-16]	Виконання інд. завд. №15 (5год.)	2 тижні
11	**Тема 17.** Використання контейнерних адаптерів бібліотеки STL. Індивідуальне завдання №16	Консультація, самостійна робота.	[2-5,8-16]	Виконання інд. завд. №16 (4год.)	1 тиждень
12-13	**Тема 18.** Використання асоціативних контейнерів і алгоритмів бібліотеки STL для створення і опрацювання колекції об’єктів. Індивідуальне завдання №17	Консультація, самостійна робота.	[2-5,8-16]	Виконання інд. завд. №17 (5год.)	2 тижні
14-15	**Тема 19.** Використання алгоритмів бібліотеки STL для опрацювання колекції об’єктів. Індивідуальне завдання №18	Консультація, самостійна робота.	[2-5,8-16]	Виконання інд. завд. №18 (5год.)	2 тижні
16	**Підготовка до захисту звітів**	Консультація, самостійна робота.		Написання звіту (3год.)	1 тиждень
16	**Захист звітів.**				