

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Фізичний факультет**  
**Кафедра теоретичної фізики імені професора Івана Вакарчука**

**Затверджено**

На засіданні кафедри теоретичної фізики імені професора Івана Вакарчука фізичного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка  
(протокол № 1 від 31.08.2022 р.)

Завідувач кафедри  проф.Ткачук В.М.

**Силабус**  
**з навчальної дисципліни «Класичне програмування (Classical Programming)»,**  
**що викладається в межах**  
**ОПП «Квантові комп'ютери та квантове програмування»**  
**другого (магістерського) рівня вищої освіти**  
**для здобувачів з спеціальності 104 Фізика та астрономія**

**Львів 2023**

<b>Назва дисципліни</b>	Класичне програмування
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	вул. Драгоманова, 12, 79005, м. Львів
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	фізичний факультет, теоретичної фізики імені професора Івана Вакарчука
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	Галузь знань – 10 Природничі науки Спеціальність – 104 Фізика та астрономія
<b>Викладач дисципліни</b>	Лектор: Григорчак О.І., доцент кафедри теоретичної фізики імені професора Івана Вакарчука, к.ф.-м.н.; лабораторні заняття проводить: доц. Григорчак О.І.
<b>Контактна інформація викладача</b>	<a href="mailto:orest.hryhorchak@lnu.edu.ua">orest.hryhorchak@lnu.edu.ua</a> <a href="https://physics.lnu.edu.ua/employee/hryhorchak-o-i">https://physics.lnu.edu.ua/employee/hryhorchak-o-i</a>
<b>Консультації з курсу відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій та лабораторних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі консультації через електронну пошту або он-лайн засобами Microsoft Teams, Zoom, Telegram.
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://physics.lnu.edu.ua/course/kvantovi-komp-iutery-i-kvantove-prohramuvannia-104-fizyka-i-astronomiia">https://physics.lnu.edu.ua/course/kvantovi-komp-iutery-i-kvantove-prohramuvannia-104-fizyka-i-astronomiia</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна «Класичне програмування» є нормативною дисципліною для підготовки магістра за спеціальністю 104 Фізика та астрономія, яка викладається в I семестрі в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Дисципліна «Класичне програмування» сприяє формуванню навичок використання мов програмування для вирішення практичних задач, зокрема наукоємного характеру. Під час курсу студенти навчаються працювати з синтаксисом мови Пайтон, сформулюють навички алгоритмічного мислення і побудови алгоритмів для роботи з простими та складними структурами даних.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Метою даної дисципліни є одержання студентами знань і навичок, які потрібні людині для створення комп'ютерних програм, зокрема наукоємного характеру, мовою програмування Пайтон. Завданням курсу є формування в студентів знань та умінь, необхідних для створення ефективних алгоритмів розв'язання математичних задач і моделювання фізичних процесів.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	<b>Базова:</b> 1. Костюченко А.О., Основи програмування мовою Python: навчальний посібник. Ч.: ФОП Баликіна С.М., 2020. – 180 с. 2. Кренивнич 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. 3. Олексій Васильєв. Програмування мовою Python. – Київ: Навчальна книга. Богдан, 2019. -504 с. <b>Допоміжна:</b> 1. Юрченко І.В., Сікора В.С. Програмування мовою Python: навчальний посібник. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2022.– 104 с. 2. Селівестров Р., Мельничин А. Основи програмування мовою Python: навч. посібник. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020 - 190 с. Додаткові матеріали також буде запропоновано для кожної теми окремо. <b>Інформаційні ресурси:</b>

	<p>1. <a href="https://www.w3schools.com/python/">https://www.w3schools.com/python/</a>  2. <a href="https://docs.python.org/uk/3/">https://docs.python.org/uk/3/</a></p>
<b>Тривалість курсу</b>	два семестри
<b>Обсяг курсу</b>	90 годин, з яких 32 годин аудиторних занять, з них 16 годин лекцій, 16 годин лабораторних занять, та 58 годин самостійної роботи.
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>В результаті вивчення даного курсу студенти повинні</p> <p><b>знати:</b> синтаксис мови програмування Пайтон</p> <p><b>вміти:</b> реалізовувати основні алгоритми для роботи з простими та складними структурами даних</p> <p>Курс формує такі загальні (ЗК) та спеціальні компетентності (СК):</p> <p>Загальні компетентності:</p> <p><b>ЗК03.</b> Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p><b>ЗК04.</b> Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p><b>ЗК05.</b> Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.</p> <p><b>ЗК06.</b> Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>Спеціальні компетентності:</p> <p><b>СК04.</b> Здатність комунікувати із колегами усно і письмово державною та англійською мовами щодо наукових досягнень та результатів досліджень у галузі фізики та/або астрономії .</p> <p><b>СК10.</b> Здатність створювати квантові протоколи та реалізовувати їх на квантових комп'ютерах.</p> <p>Програмні результати навчання (ПРН), на досягнення яких спрямоване вивчення курсу:</p> <p><b>РН01.</b> Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної та експериментальної фізики та/або астрономії для розв'язання складних задач і практичних проблем.</p> <p><b>РН04.</b> Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних та/або астрономічних досліджень і оцінювання їх достовірності.</p> <p><b>РН05.</b> Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних та/або астрономічних явищ, об'єктів і процесів.</p> <p><b>РН12.</b> Розробляти та застосовувати ефективні алгоритми та спеціалізоване програмне забезпечення для дослідження моделей фізичних та/або астрономічних об'єктів і процесів, обробки результатів експериментів і спостережень.</p> <p><b>РН13.</b> Створювати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі природних об'єктів та явищ, перевіряти їх адекватність, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, аналізувати обмеження.</p> <p><b>РН17.</b> Створювати квантові протоколи та реалізовувати їх на квантових комп'ютерах</p>
<b>Ключові слова</b>	Пайтон, алгоритми
<b>Формат курсу</b>	Очний
	проведення лекцій, лабораторних занять і консультації для кращого розуміння тем

<b>Теми</b>	Наведено у таблиці 1
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Підсумковий контроль: залік в кінці семестру. Форма: усна.
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують знань з лінійної алгебри, основ математичного аналізу, загальної фізики.
<b>Навчальні методи та техніки, які буде використано під час викладання курсу</b>	Презентації, лекції, робота за комп'ютером.
<b>Необхідне обладнання</b>	персональний комп'ютер, загальнонавчальні комп'ютерні програми й операційні системи, проектор
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за таким співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• робота на лабораторних заняттях під час семестру: 80% сумарної діяльності)</li> </ul> <p>оцінки; максимальна кількість балів — 80 відповідно до такої шкали:  61–80 — активна участь у 7–8 заняттях;  41–60 — активна участь у 5–6 заняттях;  21–40 — активна участь у 3–4 заняттях;  1–20 — активна участь у 1–2 заняттях;  0 — жодної активної участі в лабораторних заняттях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• підсумкова контрольна робота за двома змістовими модулями (по 10 балів): 20% сумарної оцінки; максимальна кількість балів — 20;</li> </ul> <p>кожна контрольна робота складається з 2 завдань по 5 балів:  5 — завдання виконане повністю правильно;  4 — незначні недоліки у виконанні завдання;  2–3 — завдання виконане частково;  1 — зазначено лише вихідні вирази для виконання завдання;  0 — відповідь відсутня.</p> <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100.  Додаткові бали можна отримати за написання тез, статті, участь у міжнародних, всеукраїнських та/або інших заходах або конкурсах за тематикою навчальної дисципліни 5/10 балів.</p> <p><b>Академічна доброчесність</b> здобувачами вищої освіти передбачає самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання. Списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій чи усній роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів обману.</p> <p><b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків, визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p><b>Література.</b> Усю література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надано викладачами виключно в освітніх цілях без права її передавання 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 на практичних та поточному тестуванні. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час заняття;</p>

	<p>недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях, не пов'язаних із навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми академічної недоброчесності не толеруються.</p>
<p><b>Питання до екзамену (чи питання на контрольні роботи)</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Operations with complex numbers</li> <li>2. Math and numpy modules</li> <li>3. Nested conditional operators</li> <li>4. Loops operators</li> <li>5. Collections</li> <li>6. Dictionaries</li> <li>7. Encoding table</li> <li>8. Methods of working with strings</li> <li>9. Systems of recurrent relations</li> <li>10. Working with errors</li> <li>11. Functions and files</li> <li>12. Numeral systems</li> <li>13. Input/output functions</li> <li>14. Implementation of branching and loops</li> <li>15. Types of recurrent relations</li> <li>16. Comparison of array sorting methods</li> <li>17. Pointers and their application</li> <li>18. Working with dynamic arrays</li> <li>19. Text processing functions</li> <li>20. Using of data structures</li> <li>21. Binary files</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Робота з комплексними числами</li> <li>2. Модулі math і numpy</li> <li>3. Вкладені умовні оператори</li> <li>4. Оператори циклу</li> <li>5. Колекції</li> <li>6. Словники</li> <li>7. Таблиці кодувань символів</li> <li>8. Методи роботи з рядками</li> <li>9. Системи рекурентних рівнянь</li> <li>10. Робота з помилками</li> <li>11. Функції і файли</li> <li>12. Системи числення</li> <li>13. Функції введення виведення</li> <li>14. Реалізація галуження і циклів</li> <li>15. Типи рекурентних рівнянь</li> <li>16. Порівняння методів сортування масивів</li> <li>17. Вказівники і їхнє використання</li> <li>18. Робота з динамічними масивами</li> <li>19. Функції роботи з текстом</li> <li>20. Робота зі структурами даних</li> <li>21. Бінарні файли</li> </ol>
<p><b>Опитування</b></p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

Таблиця 1

## Схема курсу «Класичне програмування»

Тижні	Тема занять (перелік питань)	Форма діяльності та обсяг годин	Термін виконання
<b>Змістовий модуль 1</b>			
1–2	Тема 1. Дані та операції в мові Пайтон [Data and Operations in Python]  Числові типи даних, арифметичні операції та основи алгебри висловлювань [Numerical data types, arithmetic operations and basics of the algebra of statements]  <b>Література:</b> Б1-Б3, Д1	Лекції — 2 год. лабораторні — 2 год. самостійна робота — 7 год.	2 тижні
3–6	Тема 2. Основні структури керування та їх застосування [Basic command structures and their application]  Галуження, цикли та рекурентні співвідношення [Branching, loops and recurrence relations]  <b>Література:</b> Б1-Б3, Д1	Лекції — 4 год. лабораторні — 4 год. самостійна робота — 14 год.	4 тижні
7–8	Тема 3. Впорядковані колекції в мові Пайтон [Ordered collections in Python]  Списки та кортежі [Lists and tuples]  <b>Література:</b> Б1-Б3, Д1-Д2	Лекції — 2 год. лабораторні — 1 год. контрольна робота — 1 год. самостійна робота — 7 год.	2 тижні
<b>Змістовий модуль 2</b>			
9–10	Тема 4. Робота з текстом у мові Пайтон [Text processing in Python]  Символи та рядки [Symbols and strings]  <b>Література:</b> Б1-Б3, Д1-Д2	Лекції — 2 год. лабораторні — 2 год. самостійна робота — 7 год.	2 тижні
11–12	Тема 5. Невпорядковані колекції [Unordered collections]  Словники, множини та обробка виключень [Dictionaries, sets and exceptions handling]  <b>Література:</b> Б1-Б3, Д2	Лекції — 2 год. лабораторні — 2 год. самостійна робота — 7 год.	2 тижні
13–16	Тема 6. Функціональне програмування [Functional programming]  Функції та файли [Functions and files]  <b>Література:</b> Б1-Б3, Д2	Лекції — 4 год. лабораторні — 3 год. контрольна робота — 1 год. самостійна робота — 16 год.	4 тижні