

**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 серпня 2022 р.)

Завідувач кафедри  проф. В. М. Ткачук

**Силабус**

**з навчальної дисципліни «Об'єктно-орієнтоване програмування»,**  
**що викладається в межах**  
**ОПП «Квантові комп'ютери та квантове програмування»**  
**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**  
**для здобувачів з спеціальності 104 Фізика та астрономія**

**Львів 2022**

<b>Назва дисципліни</b>	Об'єктно-орієнтоване 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: доцент кафедри теоретичної фізики імені професора Івана Вакарчука, к.ф.-м.н. Григорчак Орест Іванович
<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>	
<b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна «Об'єктно-орієнтоване програмування» є нормативною дисципліною для підготовки бакалавра за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія», яка викладається в III семестрі в обсязі 4 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Дисципліна «Об'єктно-орієнтоване програмування» сприяє формуванню навичок об'єктно-орієнтованого підходу до створення програм для вирішення практичних задач, зокрема наукоємного характеру. Під час курсу студенти навчаються працювати в рамках об'єктно-орієнтованої парадигми програмування мовою Пайтон, а також засвоюють методи побудови алгоритмів на основі об'єктно-орієнтованого підходу для роботи з простими та складним 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 з використанням об'єктно-орієнтованого підходу. Завданням курсу є формування в студентів знань та умінь, необхідних для створення ефективних алгоритмів розв'язання математичних задач і моделювання фізичних процесів з використанням об'єктно-орієнтованого підходу.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	<b>Базова:</b> 1. Мнушка О.В. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою Python: навчальний посібник – Х.: ХНАДУ, 2021. – 228 с. 2. Замуруєва О. В. Об'єктно-орієнтоване програмування в Python : курс лекцій - Луцьк: Вежа-Друк, 2018. – 64 с. 3. Селіверстов Р., Мельничин А. Основи програмування мовою Python: навч. посібник. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020 – 190 с. <b>Допоміжна:</b> 1. Мнушка О.В., Савченко В.М., Методичні вказівки для проведення практичних робіт з дисципліни «Об'єктно-орієнтоване програмування» – Харків, ХНАДУ, 2020. 2. Смірнов О.А., Коваленко О.В., Мелешко Є.В., Константинова Л.В., Кожанова А.С., Інженерія програмного забезпечення: навчальний посібник. – Кіровоград: Вид. КНТУ, 2012. – 409 с. Додаткові матеріали також буде запропоновано для кожної теми окремо. <b>Інформаційні ресурси:</b> 1. <a href="https://docs.python.org/3/tutorial/index.html">https://docs.python.org/3/tutorial/index.html</a> 2. <a href="https://pythonguide.rozh2sch.org.ua/">https://pythonguide.rozh2sch.org.ua/</a>

<b>Тривалість курсу</b>	Один семестр
<b>Обсяг курсу</b>	120 годин, з яких 64 годин аудиторних занять, з них 32 годин лекцій, 32 годин лабораторних занять, та 56 годин самостійної роботи.
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>В результаті вивчення даного курсу студенти повинні</p> <p><b>знати:</b> базові синтаксичні конструкції об'єктно-орієнтованого підходу до програмування мовою Пайтон</p> <p><b>вміти:</b> реалізовувати основні алгоритми для роботи з простими та складними структурами даних, використовуючи об'єктно-орієнтовану парадигму програмування</p> <p>Курс формує такі загальні (ЗК) та спеціальні компетентності (СК):</p> <p><i>Загальні компетентності:</i></p> <p><b>К01.</b> Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p><b>К02.</b> Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p><i>Спеціальні компетентності:</i></p> <p><b>К21.</b> Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси.</p> <p><b>К23.</b> Здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи.</p> <p><b>К24.</b> Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації.</p> <p><b>К28.</b> Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво вплинули на розвиток фізики, астрономії та інших природничих наук.</p> <p><b>К29.</b> Здатність здобувати додаткові компетентності через вибіркові складові освітньої програми, самоосвіту, неформальну та інформальну освіту.</p> <p><b>К31.</b> Здатність програмувати на квантових комп'ютерах.</p> <p><i>Програмні результати навчання (ПРН), на досягнення яких спрямоване вивчення курсу:</i></p> <p><b>ПР04.</b> Вміти застосовувати базові математичні знання, які використовуються у фізиці та астрономії: з аналітичної геометрії, лінійної алгебри, математичного аналізу, диференціальних та інтегральних рівнянь, теорії ймовірностей та математичної статистики, теорії груп, методів математичної фізики, теорії функцій комплексної змінної, математичного моделювання.</p> <p><b>ПР08.</b> Мати базові навички самостійного навчання: вміти відшукувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань.</p> <p><b>ПР11.</b> Вміти упорядковувати, тлумачити та узагальнювати одержані наукові та практичні результати, робити висновки.</p> <p><b>ПР12.</b> Вміти представляти одержані наукові результати, брати участь у дискусіях стосовно змісту і результатів власного наукового дослідження.</p> <p><b>ПР16.</b> Мати навички роботи із сучасною обчислювальною технікою, вміти використовувати стандартні пакети прикладних програм і програмувати на рівні, достатньому для реалізації чисельних методів розв'язування фізичних задач, комп'ютерного моделювання фізичних та астрономічних явищ і процесів, виконання обчислювальних експериментів.</p> <p><b>ПР25.</b> Мати навички самостійного прийняття рішень стосовно своїх освітньої траєкторії та професійного розвитку.</p> <p><b>ПР27.</b> Знати основні класичні та квантові алгоритми.</p>

<b>Ключові слова</b>	Пайтон, об'єктно-орієнтоване програмування, 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: іспит в кінці семестру. Форма: усна.
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують знань з основ програмування, лінійної алгебри, 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, проєктор
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– лабораторні роботи: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50;</li> <li>– іспит: 50% семестрової оцінки. Максимальна кількість балів 50.</li> </ul> <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100.</p> <p><b>Академічна добросовісність</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 недобросовісності. Виявлення ознак академічної недобросовісності 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 лабораторні 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 лабораторних роботах та поточному тестуванні. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час заняття; 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 недобросовісності не толеруються.</p>
<b>Питання до екзамену (чи питання на контрольні роботи)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поняття про класи та об'єкти</li> <li>2. Атрибути і методи класу</li> <li>3. Конструктор та деструктор</li> <li>4. Копіювання об'єктів</li> <li>5. Інкапсуляція</li> <li>6. Статичні поля та методи</li> <li>7. Наслідування</li> <li>8. Поліморфізм</li> </ol>

	9. Заміщення методів 10. Виклик методів базового класу 11. Віртуальні методи 12. Множинне наслідування 13. Проблеми, пов'язані з множинним наслідуванням 14. Спеціальні поля та методи 15. Спеціальні методи для колекцій 16. Перевантаження операторів 17. Перевантаження унарних та бінарних арифметичних операцій 18. Перевантаження складених операторів присвоєння та операторів порівняння 19. Ітератори та генератори 20. Використання генераторів для рекурентних співвідношень 21. Функція-генератор 22. Створення виключень 23. Абстрактні класи 24. Інтерфейси 25. Класи домішки 26. Декоратори
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Таблиця 1

## Схема курсу «Об'єктно-орієнтоване програмування»

Тижні	Тема занять (перелік питань)	Форма діяльності та обсяг годин	Термін виконання
1–2	Тема 1. Вступ до ООП. Об'єкти та класи	Лекції — 4 год. лабораторні — 4 год. самостійна робота — 7 год.	2 тижні
3–4	Тема 2. Наслідування та поліморфізм	Лекції — 4 год. лабораторні — 4 год. самостійна робота — 7 год.	2 тижні
5–6	Тема 3. Спеціальні методи	Лекції — 4 год. лабораторні — 4 год. самостійна робота — 7 год.	2 тижні
7–8	Тема 4. Ітератори та генератори	Лекції — 4 год. лабораторні — 4 год. самостійна робота — 7 год.	2 тижні
9–10	Тема 5. Створення виключень	Лекції — 4 год. лабораторні — 4 год. самостійна робота — 7 год.	2 тижні
11–12	Тема 6. Абстрактні класи	Лекції — 4 год. лабораторні — 4 год. самостійна робота — 7 год.	2 тижні
13–14	Тема 7. Метапрограмування	Лекції — 2 год. лабораторні — 2 год. самостійна робота — 7 год.	2 тижні
15–16	Тема 8. Графи і дерева	Лекції — 4 год. лабораторні — 4 год. самостійна робота — 7 год.	2 тижні