

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 «Програмування мовою Python»,
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

Назва дисципліни	Програмування мовою Python
Адреса викладання дисципліни	вул. Драгоманова, 12, 79005, м. Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	фізичний факультет, теоретичної фізики імені професора Івана Вакарчука
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Галузь знань – 10 Природничі науки Спеціальність – 104 Фізика та астрономія
Викладач дисципліни	Лектор: доцент кафедри теоретичної фізики імені професора Івана Вакарчука, к.ф.-м.н. Григорчак Орест Іванович
Контактна інформація викладача	orest.hryhorchak@lnu.edu.ua https://physics.lnu.edu.ua/employee/hryhorchak-o-i
Консультації з курсу відбуваються	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.
Сторінка курсу	
Інформація про дисципліну	Дисципліна «Програмування мовою Python» є вибірковою дисципліною для підготовки бакалавра за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія», яка викладається в IV семестрі в обсязі 4 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна «Програмування мовою Python» сприяє формуванню навичок роботи з математичними об'єктами (вектори, матриці, тензори, диференціальні та інтегральні рівняння тощо) з допомогою програмних методів. Під час курсу студенти навчаться основ векторного і тензорного аналізу, комп'ютерної обробки та візуалізації даних, програмного підходу до диференціального та інтегрального числення.
Мета та цілі дисципліни	Метою даної дисципліни є одержання студентами знань і навичок, які потрібні людині для роботи з математичними об'єктами (вектори, матриці, тензори, диференціальні та інтегральні рівняння тощо) програмними методами мови Пайтон. Завданням курсу є формування у студентів знань та умінь, необхідних для проведення аналітичних розрахунків з використанням векторного і тензорного аналізу, комп'ютерної обробки та візуалізації даних, програмного підходу до диференціального та інтегрального числення в рамках мови програмування Пайтон.
Література для вивчення дисципліни	Базова: 1. М. А. Разумова, В. М. Хотяїнцев, Основи векторного і тензорного аналізу. К. Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2011. — 216 с. 2. М. Т. Сеньків, Векторний і тензорний аналіз. Львів: вид-во Львів. ун-ту, 1990, 148 с 3. Мокін, Б. І. М 74 Навчальний посібник для опанування студентами способів розв'язання задач з функціонального аналізу мовою Python. Частина 1. – Вінниця : ВНТУ, 2022. – 124 с. Допоміжна: 1. Зіненко С.М. Векторний і тензорний аналіз.— Скалярні й векторні поля. Навчальний посібник. — Харків: ХНУ, 2014. 2. С.М. Гребенюк, Ю.М. Стреляєв, М. І. Клименко. Тензорний аналіз. — Запоріжжя: ЗНУ, 2015. — 90с. Додаткові матеріали також буде запропоновано для кожної теми окремо. Інформаційні ресурси: 1. https://matplotlib.org/

	<p>2. https://numpy.org/</p> <p>3. https://scipy.org/</p>
Тривалість курсу	Один семестр
Обсяг курсу	120 годин, з яких 80 годин аудиторних занять, з них 32 годин лекцій, 48 годин лабораторних занять, та 40 годин самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	<p>В результаті вивчення даного курсу студенти повинні</p> <p>знати: основи векторного і тензорного аналізу, програми для роботи з математичними об'єктами (вектори, матриці, тензори, диференціальні та інтегральні рівняння тощо)</p> <p>вміти: використовувати програмні пакети для обробки та візуалізації даних, а також проведення диференціального та інтегрального числення</p> <p>Курс формує такі загальні (ЗК) та спеціальні компетентності (СК):</p> <p><i>Загальні компетентності:</i></p> <p>К01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>К02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p><i>Спеціальні компетентності:</i></p> <p>К21. Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси.</p> <p>К23. Здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи.</p> <p>К24. Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації.</p> <p>К28. Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво вплинули на розвиток фізики, астрономії та інших природничих наук.</p> <p>К29. Здатність здобувати додаткові компетентності через вибіркові складові освітньої програми, самоосвіту, неформальну та інформальну освіту.</p> <p>К32. Здатність моделювати фізичні системи та досліджувати їх властивості на класичних та квантових комп'ютерах.</p> <p><i>Програмні результати навчання (ПРН), на досягнення яких спрямоване вивчення курсу:</i></p> <p>ПР04. 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>ПР08. 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>ПР11. Вміти упорядковувати, тлумачити та узагальнювати одержані наукові та практичні результати, робити висновки.</p> <p>ПР12. Вміти представляти одержані наукові результати, брати участь у дискусіях стосовно змісту і результатів власного наукового дослідження.</p> <p>ПР16. Мати навички роботи із сучасною обчислювальною технікою, вміти використовувати стандартні пакети прикладних програм і</p>

	<p>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>ПР21. Розуміти основні принципи здорового способу життя та вміти застосовувати їх для підтримки власного здоров'я та працездатності.</p> <p>ПР25. Мати навички самостійного прийняття рішень стосовно своїх освітньої траєкторії та професійного розвитку.</p>
Ключові слова	Пайтон, векторний аналіз, обробка та візуалізація даних
Формат курсу	Очний
	проведення лекцій, лабораторних занять і консультації для кращого розуміння тем
Теми	Наведено у таблиці 1
Підсумковий контроль, форма	Залік в кінці семестру.
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують знань з програмування, лінійної алгебри, основ математичного аналізу, загальної фізики.
Навчальні методи та техніки, які буде використано під час викладання курсу	Презентації, лекції, робота за комп'ютером.
Необхідне обладнання	персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми й операційні системи, проєктор
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • лабораторні заняття: 80% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 80 • контрольна робота 20% семестрової оцінки. Максимальна кількість балів 20. <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100.</p> <p>Академічна доброчесність 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>Відвідання занять 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>Література. 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>Політика виставлення балів. 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; несвочасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p>

	Жодні форми академічної недоброчесності не толеруються.
Питання до екзамену (чи питання на контрольні роботи)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вектор-функція скалярного аргументу і її похідна. 2. Бібліотека Matplotlib мови програмування Пайтон 3. Похідна від скалярного поля по напрямку. Градієнт. Похідна від векторного поля по напрямку. 4. Бібліотека NumPy мови програмування Пайтон 5. Дивергенція та ротор для векторних полів. 6. Інтегральні теореми векторного аналізу. Обчислення поверхневих та контурних інтегралів 7. Бібліотеки SciPy і SymPy мови програмування Пайтон 8. Косокутні координати. Перетворення векторів та ковекторів у косокутних координатах 9. Криволінійні координати.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Таблиця 1

Схема курсу «Програмування мовою Python»

Тижні	Тема занять	Форма діяльності та обсяг годин	Термін виконання
1–2	Тема 1. Прямокутні системи координат	Лекції — 4 год. лабораторні — 6 год. самостійна робота — 5 год.	2 тижні
3–4	Тема 2. Візуалізація даних з допомогою мови програмування Пайтон	Лекції — 4 год. лабораторні — 6 год. самостійна робота — 5 год.	2 тижні
5–6	Тема 3. Основи векторного аналізу	Лекції — 4 год. лабораторні — 6 год. самостійна робота — 5 год.	2 тижні
7–8	Тема 4. Комп'ютерні методи роботи з масивами даних у Пайтоні	Лекції — 4 год. лабораторні — 6 год. самостійна робота — 5 год.	2 тижні
9–10	Тема 5. Косокутні системи координат	Лекції — 4 год. лабораторні — 6 год. самостійна робота — 5 год.	2 тижні
11–12	Тема 6. Програмні засоби диференціального та інтегрального числення у Пайтоні	Лекції — 4 год. лабораторні — 6 год. самостійна робота — 5 год.	2 тижні
13–14	Тема 7. Тензори та їх властивості	Лекції — 4 год. лабораторні — 6 год. самостійна робота — 5 год.	2 тижні
15–16	Тема 8. Криволінійні системи координат	Лекції — 4 год. лабораторні — 6 год. самостійна робота — 5 год.	2 тижні