

**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 «Алгоритми та архітектура даних»,**  
**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>	Алгоритми та архітектура даних
<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>	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>	<a href="https://physics.lnu.edu.ua/course/alhorytmy-ta-arkhitektura-danykh-104-fizyka-i-astronomiia">https://physics.lnu.edu.ua/course/alhorytmy-ta-arkhitektura-danykh-104-fizyka-i-astronomiia</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна «Алгоритми та архітектура даних» є нормативною дисципліною для підготовки бакалавра за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія», яка викладається в II семестрі в обсязі 4 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Дисципліна «Алгоритми та архітектура даних» сприяє формуванню алгоритмічного мислення та навичок побудови алгоритмів для вирішення практичних задач, зокрема наукоємного характеру. Під час курсу студенти ознайомляться з базовими структурами даних та алгоритмами для роботи з ними, а також навчатися створювати алгоритмічні моделі 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 ефективних алгоритмів розв'язання практичних задач, зокрема наукоємного характеру. Завданням курсу є формування в студентів знань та умінь, необхідних для роботи з різними структурами даних при розв'язанні математичних задач і моделюванні фізичних процесів.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	<b>Базова:</b> 1. Клакович Л. М., Левицька С. М., Костів О. В. Теорія алгоритмів: Навч. Посібник. – Львів: ЛНУ, 2008. – 140 с. 2. Глибовець М.М. Основи комп'ютерних алгоритмів. – К.: Вид. дім „КМ академія”, 2003. – 452 с 3. Караванова Т.П. Основи алгоритмізації та програмування: 750 задач з рекомендаціями та прикладами: Посіб/Т.П. Караванова - К.: ФОРУМ, 2002.- 287 с. <b>Допоміжна:</b> 1. Нікольський Ю.В. Дискретна математика / Ю.В. Нікольський – К.: ВНУ, 2007. – 368 с. 2. Мелешко Є.В., Якименко М.С., Поліщук Л.І. Алгоритми та структури даних: Навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей денної та заочної форми навчання. – Кропивницький: Видавець – Лисенко В.Ф., 2019. – 156 с. Додаткові матеріали також буде запропоновано для кожної теми окремо. <b>Інформаційні ресурси:</b> 1. <a href="http://www.tutorialspoint.com/python/">http://www.tutorialspoint.com/python/</a>

	<p>2. <a href="https://docs.python.org/3/">https://docs.python.org/3/</a></p> <p>3. <a href="https://pythonguide.rozh2sch.org.ua/">https://pythonguide.rozh2sch.org.ua/</a></p>
<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 структури даних та алгоритми роботи з ними</p> <p><b>вміти:</b> створювати та реалізовувати алгоритми для роботи з простими та складними структурами даних</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>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>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>ПР27.</b> Знати основні класичні та квантові алгоритми.</p>
<b>Ключові слова</b>	Алгоритми, структури даних, Пайтон
<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>	Залік в кінці семестру.

<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують знань з програмування, лінійної алгебри, основ математичного аналізу.
<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, загальноживані 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 заняття: 80% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 80</li> <li>• контрольна робота: 20% семестрової оцінки. Максимальна кількість балів 20.</li> </ul> <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100.</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 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 заняттях 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 недоброчесності не толеруються.</p>
<b>Питання до екзамену (чи питання на контрольні роботи)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Машина Тьюрінга</li> <li>2. Асимптотична складність алгоритмів</li> <li>3. Лінійний та бінарний пошук</li> <li>4. Хеш функції та хеш таблиці</li> <li>5. Швидке сортування</li> <li>6. Лексикографічне впорядкування</li> <li>7. Черги, стеки, деки</li> <li>8. Типи граматик.</li> <li>9. Рекурсивні алгоритми</li> <li>10. Роздільні і нероздільні коди</li> </ol>
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

## Схема курсу «Алгоритми та архітектура даних»

Тижні	Тема занять (перелік питань)	Форма діяльності та обсяг годин	Термін виконання
1–2	Тема 1. Алгоритми та їхня складність	Лекції — 4 год. лабораторні — 4 год. самостійна робота — 7 год.	2 тижні
3–5	Тема 2. Алгоритми пошуку та сортування	Лекції — 6 год. лабораторні — 6 год. самостійна робота — 11 год.	3 тижні
6–7	Тема 3. Алгоритми повного перебору	Лекції — 4 год. лабораторні — 4 год. самостійна робота — 7 год.	2 тижні
8–10	Тема 4. Лінійні структури даних	Лекції — 6 год. лабораторні — 6 год. самостійна робота — 10 год.	3 тижні
11–12	Тема 5. Мови і граматики	Лекції — 4 год. лабораторні — 4 год. самостійна робота — 7 год.	2 тижні
13–14	Тема 6. Рекурсія та L-системи	Лекції — 4 год. лабораторні — 4 год. самостійна робота — 7 год.	2 тижні
15–16	Тема 7. Алгоритми теорії кодування	Лекції — 4 год. лабораторні — 4 год. самостійна робота — 7 год.	2 тижні