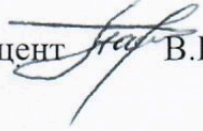


**Міністерство освіти і науки України**  
**Львівський національний університет природокористування**  
**Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій**  
**Кафедра інформаційних технологій**



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Гарант освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

к.т.н., доцент  В.В. Пташник

**СИЛАБУС**  
**НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ»**

ОП «Комп'ютерні науки»  
Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»  
Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

**ВИКЛАДАЧ**



**Шувар Богдан Іванович**

**Електронна пошта:**

[b.i.shuvar@gmail.com](mailto:b.i.shuvar@gmail.com)

Доцент кафедри інформаційних технологій Львівського національного університету природокористування, кандидат економічних наук. Викладач з 13-річним досвідом, автор та співавтор понад 25 наукових статей, 1 монографії, більше 30 навчально-методичних розробок, провідний фахівець ЛНУП у ВНС Moodle та Microsoft365.

Читає курси: Хмарні технології (Cloud-технології), Комп'ютерні технології з основами програмування, Числові методи, Інформаційні технології.

**ЛЬВІВ 2023**

**Рівень вищої освіти: (перший) бакалаврський**  
**Галузь знань: 12 Інформаційні технології**  
**Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки**  
**Освітньо-професійна програма « Комп'ютерні науки»**  
**Кількість кредитів – 4**  
**Рік підготовки, семестр – 4 рік (8 семестр)**  
**Компонент освітньої програми: вибіркова дисципліна**  
**Мова викладання: українська**

#### **Опис дисципліни**

Дисципліна спрямована на оволодіння студентом теоретичних знань та практичних навичок щодо інтерпретації даних великого обсягу та їх інтерактивної візуалізації на підставі використання сучасних аналітичних методів та інструментів інфографіки.

**Міждисциплінарні зв'язки:** освітня компонента «Методи та засоби візуалізації даних» є вибірковою дисципліною циклу професійної підготовки для здобувачів освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Вища математика», «Числові методи», «Інформаційні технології», «Об'єктно орієнтоване програмування» .

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

**Предметом вивчення освітньої компоненти** «Методи та засоби візуалізації даних» є процес навчання і підготовки фахівця за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. В рамках даного курсу розглядається основне поняття про дані та їх властивості, обговорюються основні різновидності даних та їх атрибутів. Коротко наводиться інформація про способи представлення даних.

Далі розглядається проблема аналізу даних для отримання корисних знань. Розглянуто основні етапи аналізу даних та методи, які в даному випадку використовуються. Детально розглянуто такі задачі добування даних, як класифікацію та кластеризацію, а також задачі прогнозування та візуалізації.

**Мета навчальної дисципліни.** Мета - формування знань, умінь та навичок програмування на мові Python, необхідних для обробки та візуалізації таблиць даних і графічного аналізу статистичного даних.

**Основними завданнями освітньої компоненти** «Методи та засоби візуалізації даних» є знання основних методів початкової підготовки даних та відповідних ефективних алгоритмів розв'язування цих задач на ПК; знання методів класифікації та кластеризації для обробки даних різного обсягу , знання методів прогнозування та візуалізації; знання процесу добування даних, який використовується у сучасних системах добування даних.

## Структура курсу

Години аудиторних занять (лек./ практи.)	Тема	Результати навчання	Завдання
<b>Розділ 1. Теоретичні та практичні засади візуалізації даних.</b>			
1/1	Тема 1. Наука про дані (Data Science). Мова програмування пайтон.	Вміти налаштувати інтегроване середовище розробки IDLE. Встановити відповідні пайтон бібліотеки, пакет Anaconda. Ознайомитися із функціями в пайтоні та принципами роботи з файлами.	Питання, лабораторна робота
1/2	Тема 2. Основні можливості бібліотеки NumPy. Робота з масивами.	Навчитись завантажувати, редагувати та зберігати таблиці.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 3. Бібліотека NumPy. Введення масивів з таблиць. Бібліотеки SciPy та Pandas.	Знати основні можливості та інструменти бібліотек NumPy, SciPy та Pandas.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 4. Візуалізація даних Python 3. Бібліотека Matplotlib. Найпростіші графіки.	Оголошувати і конфігурувати графіки за допомогою Matplotlib.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 5. Основи роботи з модулем pyplot. Побудова графіків , текстові написи, назви осей, легенда.	Відображувати графіки за допомогою pyplot.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 6. Робота з лінійним графіком. Стил і колір ліній. Тип графіка. Розміщення графіків окремо один від одного. Робота з функціями subplot(), subplots().	Оволодіти роботу з функціями subplot(), subplots().	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 7. Налаштування елементів графіка . Робота з легендою. Компонування графіків. Інструмент GridSpec, текстові	Вміти задати заголовок; задати позначки осей; задати текст і надписи до кривих; задати сітку і лінії; задати надписи і розмір розбивки осей.	Питання, лабораторна робота

	елементи, тема фігури і поля графіка. Підписи осей графіка, текстовий блок, анотація.		
2/2	Тема 8. Візуалізація даних. Лінійний графік. Побудова графіка. Параметри аргументу fmt. Заливка області між графіком і віссю. Налаштування маркування графіків, обрізка графіка.	Вміти застосовувати параметри аргументу fmt та нові маркери для графіку.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 9. Ступінчастий графік. Стекові графік. Stem-графік. Точковий графік. Стовпчасті та кругові діаграми. Групові стовпчасті діаграми, діаграма з errorbar -елементом. Класична кругова діаграма, з отвором, вкладені кругові діаграми.	Вміти будувати різні типи діаграм.	Питання, лабораторна робота

### Навчальний контент

#### Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
ЗК1	Здатність до абстрактного мислення, синтезу та аналізу.
ЗК2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
СК3	Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.
СК18	Здатність аналізувати масиви даних щодо біологічних об'єктів та процесів природокористування із використанням Data mining, створювати штучні нейронні мережі для вирішення інтелектуальних задач регресії, класифікації,

	кластеризації та асоціації, а також на їх основі обґрунтовувати рішення, виконувати передбачення та здійснювати управління.
ПРН12	Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.
ПРН18	Застосовувати та удосконалювати підходи до моделювання та оптимізації станів біологічних об'єктів та процесів природокористування, створювати та удосконалювати математичні моделі і програмні системи, а також використовувати сучасні бібліотеки та фреймворки для проектування і розробки інтелектуальних систем у сфері природокористування.

### Літературні джерела

1. Марченко О.О., Россіада Т.В. Актуальні проблеми Data Mining: Навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики. – Київ. – 2017. – 150 с.
2. Ланде Д.В., Субач І.Ю., Бояринова Ю.Є. Основи теорії і практики інтелектуального аналізу даних у сфері кібербезпеки: навчальний посібник. – К.: ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2018. — 297 с.
3. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних : навчальний посібник для студентів / В.Є. Бахрушин. – Запоріжжя : КПУ, 2011. – 268 с.
4. Wes McKinney. Python for Data Analysis\_ Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython. – O'Reilly Media, 2017. – 482 p.
5. Gayathri Rajagopalan. A Python Data Analyst's Toolkit. — apress, 2021. — 409 p.
6. Alex Campbell. Data Visualization Guide. — 2021. – 113 p.

### Допоміжні

1. Василенко О. А. Математично-статистичні методи аналізу у прикладних дослідженнях: навч. посіб. / О. А. Василенко, І. А. Сенча. – Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2011. – 166 с.
2. Sanjeev J. Wagh. Fundamentals of Data Science. — Taylor & Francis Group, LLC, 2022. – 297 p.
3. Avinash Navlani. Python Data Analysis. —Packt Publishing, 2021. – 463 p.
4. Joel Grus. Data Science from Scratch. – O'Reilly Media, Inc., 2019. – 513p.

### Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

2. Електронний ресурс стосовно ІТ компаній Львівського регіону: [http://www.invest-lvivregion.com/it-компанії\\_ua\\_285cms.htm](http://www.invest-lvivregion.com/it-компанії_ua_285cms.htm)

3. ІТ компанії Львова: [http://it-catalogue.net/ru/component/companies\\_cat/companies/458/all/default/all/main.html](http://it-catalogue.net/ru/component/companies_cat/companies/458/all/default/all/main.html)

4. Портал об'єктно-орієнтованого програмування: <http://oop.in.ua/tag/FAQ/>

5. Книжки з програмування: як читати і що саме: <https://dou.ua/lenta/articles/programming-books/>

6. Українська технічна література. Програмування: <https://ukrtechlibrary.wordpress.com/tag/програмування/>

7. Задачі програмування із прикладами розв'язку: <http://purecodecpp.com/uk/archives/433>

8. Задачі програмування із прикладами розв'язку:

<http://library.nuft.edu.ua/ebook/datathree.php?ID=138>

9. Задачі програмування із прикладами розв'язку:  
<http://abramov.org.ua/blog/category/opp/obchislennya-%D1%96z-zber%D1%96gannyam-posl%D1%96dovnosti/>

### Політика оцінювання

**Політика щодо дедлайнів та перескладання:** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

**Політика щодо академічної доброчесності:** Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час онлайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

**Політика щодо відвідування:** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбутись в онлайн формі за погодженням з керівником курсу.

### Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

**Змістовий модуль №1 та №2.**

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)									Підсумковий тест	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	іспит	100
5	6	6	5	5	6	6	6	5	50	

T1, T2 ... T9 – теми практичних робіт.

**До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:**

- 1) Навчальний контент;
- 2) Тематика та зміст практичних робіт;
- 3) Завдання для підсумкової роботи, питання на іспит;
- 4) Електронне навчання у віртуальному навчальному середовищі ЛНУП

(<https://moodle.lnup.edu.ua/>).