



ТЕХНОЛОГІЇ DATA SCIENCE

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення, 123 Комп'ютерна інженерія, 126 Інформаційні системи та технології
Освітня програма	Комп'ютерна інженерія, Інженерія програмного забезпечення
Статус дисципліни	Вибіркова компонента ОП, циклу професійної підготовки
Форма навчання	очна
Рік підготовки, семестр	3 курс
Обсяг дисципліни	4 кредити /120 год.: лекцій 36 годин, лаб. роб. 18 год., СРС 66 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік, лабораторні роботи
Розклад занять	https://schedule.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: доктор технічних наук, професор Писарчук Олексій Олександрович, agd015979@gmail.com . Лабораторні: асистент Баран Данило Романович, agd015979@gmail.com
Розміщення курсу	https://drive.google.com/drive/folders/1RZdU9CqblIRQ3yH3aqkU11y1opLPXJBP?usp=sharing https://classroom.google.com/c/NzgzNDI0MDQ1OTU3?cjc=fimumhzaq

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Дисципліна «Технології Data Science» має на меті: набуття студентами здатності синтезувати, верифікувати математичні моделі, розробляти спеціалізоване програмне забезпечення з обробки і аналізу даних різного типу і обсягу. Це досягається вивченням теоретичних основ синтезу математичних моделей, методології вибору методів, і алгоритмів обробки даних різного типу, верифікації отриманих результатів методами імітаційного моделювання, а також практичної реалізації обраних підходів з метою розробки спеціалізованих прикладних програм.

Завдання дисципліни – надання комплексного ґрунтового теоретичного базису та потужних практичних навичок програмної реалізації методів, математичних моделей і алгоритмів технологічних процесів Data Science.

Специфіка курсу полягає у розгляді, поряд із класичними методологіями Data Science, передових авторських розробок, отриманих у ході реалізації прикладних R&D проектів.

Лекційні заняття розкривають теоретичні основи основних галузей Data Science, їх практичну реалізацію у програмному коді та доповнюються практикою виконання завдань лабораторних робіт.

Практична частина курсу орієнтована на застосування мови програмування високого рівня Python з опануванням функціоналу бібліотек: Numpy, Pandas, Statsmodels, Random, Scipy, Google OR-Tools, Scikit-learn, Tensorflow, Keras, Requests, Regex, OpenCV, Pillow, Matplotlib, Geopandas.

Завдання лабораторних робіт розділені за рівнями складності, побудовані за принципами нарощування функціональності в межах тем.

Зміст курсу збалансовано розкривається суть технологічних процесів Data Science: обробка даних з метою отримання інформації – обробка інформації з метою виявлення знань – маніпулювання знаннями – візуалізація результатів.

Курс розраховано на фахівців, що прагнуть опанувати знання, уміння та навички, які потребують посади: Data Scientist, Data Engineer; Data Analyst, Machine Learning Engineer – створювати та чути симфонії цифр.

Матеріали курсу може використовуватися для реалізації практичних питань із дослідження даних різного типу та об'єму для конкретних прикладних завдань, а також у реалізації завдань курсового проектування, розробки кваліфікаційних робіт тощо.

Вибіркова навчальна дисципліна «Технології Data Science» підсилює фахові/загальні компетенції освітньо-професійних програм (ОПП).

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення.

Здатність розробляти, адаптувати, використати програмне забезпечення для покращення ефективності застосування високопродуктивних комп'ютерних систем

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних;

Здатність до алгоритмічного та логічного мислення;

Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

Як додатковий результат навчання вибіркова навчальна дисципліна «Технології Data Science» спрямована на формування здатності синтезувати, верифікувати математичні моделі, розробляти спеціалізоване програмне забезпечення з обробки і аналізу даних різного типу і обсягу.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Перереквізити:

Успішне опанування дисципліни «Технології Data Science» потребує від студента: базових знань з програмування: принципи програмування, алгоритмізація та базові алгоритми; базових знань мови програмування Python: синтаксис, типи та структури даних, базові оператори розгалужених обчислень, функціональне та ООП програмування, робота з IDE, створення оточення; базових знань з математики: елементи теорії ймовірностей, дискретна математика, теорія матриць, дослідження функцій, аналітична геометрія, тригонометрія.

Постреквізити:

Дисципліна відноситься до вибіркової компоненти ОПП, циклу професійної підготовки. Курс орієнтовано на прикладні аспекти проектування, синтезу та розробки математичних моделей, алгоритмів та програмного забезпечення складних розподілених інформаційних систем із властивостями інтелектуальності, що є міждисциплінарним зв'язком компонент освітньої програми.

Вибіркова навчальна дисципліни «Технології Data Science» є прикладною та спрямована на опанувати знання, уміння та навички - компетенцій, які потребують практичні посади: Data Scientist, Data Engineer; Data Analyst, Machine Learning Engineer.

Компетенції, отримані з курсу можуть також використовуватись для реалізації практичних питань із дослідження даних різного типу та об'єму у реалізації завдань курсового проектування, розробки кваліфікаційних робіт тощо.

3. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1 МЕТОДОЛОГІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ DATA SCIENCE

Тема 1.1. Методи та технології статистичного навчання (Statistical Learning).

Лекція 1. Вступ до статистичного навчання:

Про курс Data Science;

Знайомство із Data Science;

Вступ до статистичного навчання.

Лекція 2. Підготовка даних для статистичного навчання:

Модель статистичної вибірки;

Отримання реальних даних;

Дослідження та підготовка даних;

Лабораторна робота 1. Підготовка та аналіз даних для статистичного навчання.

Лекція 3. Навчання регресійної моделі за Big Data масивом:

Очищення статистичної вибірки від аномалій;

Оцінка якості та оптимізація моделі даних;

Навчання регресійної моделі за Big Data масивом з використанням МНК;

Лекція 4. Фільтрація Калмана (Kalman filter):

Рекурентна фільтрація / згладжування;

Рекурентний α - β фільтр;

Рекурентний α - β - γ фільтр;

Фільтр Калмана (Kalman filter);

Лекція 5. Нелінійне згладжування - R&D результати:

Сутність нелінійного згладжування, класичні методи;

R&D підходи до побудови нелінійних моделей.

Лабораторна робота 2. Статистичне навчання з поліноміальною регресією.

Тема 1.2. Технології підтримки прийняття рішень (для Decision Support System (DSS)).

Лекція 6. Теорія і практика підтримки прийняття рішень.

Теорія прийняття рішень (сутність, завдання, застосування, методи);

Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень (Decision Support System (DSS), ERP CRM системи);

Теорія розкладів (Constraint Programming) з бібліотекою

Google OR-Tools.

Лекція 7. Багатокритеріальні методи прийняття рішень - R&D результати.

Оптимізаційні задачі. Багатофакторність та багатокритеріальність (multicriteria decision analysis);

Багатокритеріальне оцінювання (SCORING), ідентифікація (identification).

Лабораторна робота 3: Макет ERP системи з підтримкою прийняття рішень.

Тема 1.3. Інтелектуальний аналіз даних (Data Intelligence).

Лекція 8. Методичні основи та технології інтелектуального аналізу даних:

Інтелектуальний аналіз даних.

Технологія OLAP.

Технологія Text Mining.

Лабораторна робота 4: Реалізація процесів інтелектуального аналізу даних: міні проекти в галузі OLAP, Data Mining, Text Mining.

Тема 1.4. Машинне навчання (Machine Learning (ML)).

Лекція 9. Методи та технології кластеризації:

Вступ до машинного навчання (Machine Learning (ML));

Методи кластеризації: k-середніх, опорних векторів, найближчих сусідів, ієрархічна.

Технології Python для реалізації методів кластеризації: Scipy, Scikit-learn.

Технології кластеризації зображень з пакетами OpenCV, Pillow.

Лекція 10. Методи та технології класифікації та ідентифікації:

Класифікація та ідентифікація.

Ієрархічні методи класифікації та ідентифікації: дерево рішень, випадковий ліс.

Технології Python для класифікації / ідентифікації: Scipy, Scikit-learn та інше.

Приклади задач класифікації / ідентифікації зображень з пакетами OpenCV, Pillow та інше.

Лабораторна робота 5: Реалізація методів машинного навчання (Machine Learning (ML)).

Тема 1.5. Технології штучних нейронних мереж (Artificial Intelligence (AI)).

Лекція 11. Основи штучних нейронних мереж:

Штучний інтелект та штучні нейронні мережі: сутність, завдання, методи, застосування.

Модель перцептрон та його навчання.

Штучні нейронні мережі – базові поняття.

Практика моделювання перцептрона та його навчання.

Лекція 12. Основні типи та технології штучних нейронних мереж:

Штучна нейронна мережа: архітектура та процеси.

Типи штучних нейронних мереж та їх синтез.

Технології Python для реалізації штучних нейронних мереж: Tensorflow, Keras.

Практика побудови та застосування штучних нейронних мереж.

Лабораторна робота 6: Реалізація штучних нейронних мереж.

МОДУЛЬ 2 ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЙ DATA SCIENCE

Тема 2.1. Алгоритми та технології прогнозування динаміки зміни показників ефективності торгівельних компаній.

Лекція 13. Алгоритми та технології прогнозування динаміки зміни показників ефективності торгівельних компаній.

Сутність предметної галузі аналізу даних для завдань електронної комерції.

Формалізація задачі та попередній аналіз даних.

Розробка математичної моделі.

Архітектурне проектування.

Розробка програмного забезпечення.

Лабораторна робота 7: Розробка програмного модуля прогнозування динаміки зміни показників ефективності торгівельних компаній (міні проекти в галузі аналізу даних для завдань електронної комерції).

Тема 2.2. Алгоритми та технології визначення кредитних ризиків для банківських CRM систем.

Лекція 14. Методологічні основи SCORING – аналізу.

Поняття SCORING-гу.

Математичні моделі SCORING – аналізу.

Лекція 15. Практика SCORING – аналізу.

Формалізація задачі та попередній аналіз даних.

Розробка математичної моделі.

Архітектурне проектування.

Розробка програмного забезпечення.

Лабораторна робота 8: Макет CRM системи SCORING – аналізу (міні проекти в банківській сфері аналізу даних).

Тема 2.3. Обробка геопросторової інформації (для Geographic Information System (GIS)).

Лекція 16. Основи геоінформаційних технологій.

Геоінформатика, геоінформаційні технології, географічні інформаційні системи – ГІС (GIS).

Технології Python для реалізації геоінформаційних технологій: Geopandas.

Лекція 17. Практика аналізу геопросторової інформації.

Постановка задачі та попередній аналіз даних.

Розробка математичної моделі.

Архітектурне проектування.

Розробка програмного забезпечення.

Лабораторна робота 9: Макет GIS системи.

4. Навчальні матеріали та ресурси

4.1. Базова література:

1. Навчально-методичний комплекс з дисципліни: Технології Data Science <https://drive.google.com/drive/folders/1RZdU9CqblIRQ3yH3aakU1ly1oplPXJBP?usp=sharing>
2. Електронний курс на освітній платформі Sikorsky «Технології Data Science», 2024: <https://classroom.google.com/c/NzkdNDI0MDQ1OTU3?cjc=fimumhzaq..>
3. Писарчук О.О. Нелінійне та багатокритеріальне моделювання процесів у системах керування рухом / Писарчук О.О., Харченко В.П. – Монографія. – К.: Інститут обдарованої дитини, 2015. – 248 с.
4. Писарчук О.О. Багатокритеріальні математичні моделі ситуаційного управління та самоорганізації у складних інформаційних системах / Писарчук О.О., Даник Ю. Г., Шестаков В.І., Соколов К.О., та інші. – Монографія. – Житомир: ПП «Рута», 2016. – 232 с.
5. Писарчук О.О. Методологічні основи наукових досліджень. Математичне моделювання та оптимізація складних систем / Грабар І.Г., Данник Ю.Г., Писарчук О.О., Гуменюк М.О. та інші. Навчальний посібник. – Житомир: ЖВІ ДУТ, 2015. – 680 с. (З грифом МОН України. Лист № 1/11-10150 від 02.07.2014 р).
6. Басюк, Тарас Михайлович. Машинне навчання : навчальний посібник призначений для студентів, що навчаються за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти за спеціальностями галузі знань 12 "Інформаційні технології" / Т.М. Басюк, В.В. Литвин, Л.М. Захарія, Н.Е. Кунанець ; Національний університет "Львівська політехніка", Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Кафедра інформаційних систем та мереж. – Львів : Видавництво "Новий світ-2000", 2021. – 329 сторінок. Замовити в Бібліотеці КПІ: https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000637196&local_base=KPI01
7. Гороховатський, Володимир Олексійович. Методи інтелектуального аналізу та оброблення даних: навчальний посібник / В.О. Гороховатський, І.С. Творошенко ; Міністерство освіти і науки України, Харківський національний університет радіоелектроніки. – Харків : ХНУРЕ, 2021. – 90 сторінок. Замовити в Бібліотеці КПІ: https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000634401&local_base=KPI01
8. Кобилін, Олег Анатолійович. Методи цифрової обробки зображень : навчальний посібник / О.А. Кобилін, І.С. Творошенко ; Міністерство освіти і науки України, Харківський національний університет радіоелектроніки. – Харків : ХНУРЕ, 2021. – 123 сторінки. Замовити в Бібліотеці КПІ: https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000635619&local_base=KPI01.
9. Методи обробки природної мови: Феномен ChatGPT [Текст]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці» / автор: Ю. І. Стативка; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 621 кбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 67 с.
10. Ланде Д.В., Субач І.Ю., Бояринова Ю.Є. Основи теорії і практики інтелектуального аналізу даних у сфері кібербезпеки: навчальний посібник. – К.: ІСЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2018. – 297 с.

4.2. Додаткова література:

1. Литвин, Василь Володимирович. Аналіз даних та знань : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / В.В. Литвин, В.В. Пасічник, Ю.В. Нікольський ; Міністерство освіти і науки України. – Львів : Видавництво "Магнолія 2006", 2021. – 275 сторінок. Замовити в Бібліотеці КПІ: https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000636806&local_base=KPI01
2. Методи машинного навчання при проектуванні автоматизованих систем керування [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня доктора філософії за освітньо-науковою програмою «Автоматизація та комп'ютерно інтегровані технології» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Т. Г. Баган. – Електронні текстові дані (1 файл: 313 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 28 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45676>

3. Юрченко, Ігор Валерійович. Прикладний статистичний аналіз з використанням Python : навчальний посібник / І.В. Юрченко ; Міністерство освіти і науки України, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. Видання 3-є, доповнене. – Чернівці : Чернівецький національний університет, 2021. – 107 стор. Замовити в Бібліотеці КПІ: https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000635029&local_base=KPI01

4. Інтелектуальний аналіз даних : навчальний посібник / укладачі: Я.М. Дрінь, І.В. Малик, Ю.А. Літвінчук ; Міністерство освіти і науки України, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. – Чернівці : Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2020. – 95 стор. Замовити в Бібліотеці КПІ: https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000615829&local_base=KPI01

5. Кононова, Катерина Юріївна Машинне навчання : методи та моделі : підручник / К.Ю. Кононова ; Міністерство освіти і науки України, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна. – Харків : Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, 2020. – 279 стор. Замовити в Бібліотеці КПІ: https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000638976&local_base=KPI01

6. *Designing Machine Learning Systems: An Iterative Process for Production-Ready Applications 1st Edition*, by Chip Huyen (Author). – 2022, 658p.

7. *Build a Large Language Model (From Scratch)* by Sebastian Raschka (Author). – 2024.

8. *An Introduction to Machine Learning 3rd Edition*, Kindle Edition by Miroslav Kubat (Author). – 2022.

9. *Data Science Step-by-Step: A Practical Guide to Theory & Applications (Step By Step Subject Guides)* by Julian Nash (Author). – 2024.

4.3. Інформаційні ресурси:

<https://www.kaggle.com/>

<https://www.jetbrains.com/>

<https://github.com/PacktPublishing/Artificial-Intelligence-with-Python>

<https://pandas.pydata.org/>

<https://scapy.net/>

<https://developers.google.com/optimization>

<https://www.tensorflow.org/>

<https://keras.io/>

<https://opencv.org/>

<https://numpy.org/doc/stable/reference/generated/numpy.polyfit.html>

<https://www.statsmodels.org/stable/examples/notebooks/generated/ols.html>

<https://scikit-learn.org/stable/modules/sgd.html#regression>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчальна дисципліна «Технології Data Science» включає 4 кредитів/120 год.: лекцій 36 годин, лаб. роб. 18 год., CPC 66 год.

За дисципліною передбачено проведення таких видів аудиторних занять: лекційних занять; лабораторні роботи; модульна контрольна робота; залік.

Лекційні заняття розкривають теоретичні основи основних галузей Data Science, їх практичну реалізацію у програмному коді та доповнюються практикою виконання завдань лабораторних робіт.

Практична частина курсу (лабораторні роботи) орієнтована на застосування мови програмування високого рівня Python з опануванням функціоналу бібліотек: Numpy, Pandas, Statsmodels, Random, Scipy, Google OR-Tools, Scikit-learn, Tensorflow, Keras, Requests, Regex, OpenCV, Pillow, Matplotlib, Geopandas.

Завдання лабораторних робіт розділені за рівнями складності, побудовані за принципами нарощування функціональності в межах тем.

Тематика лекційних занять.

Лекція 1. Вступ до статистичного навчання:

Лекція 2. Підготовка даних для статистичного навчання:

Лекція 3. Навчання регресійної моделі за Big Data масивом:

Лекція 4. Фільтрація Калмана (Kalman filter):

Лекція 5. Нелінійне згладжування - R&D результати:

Лекція 6. Теорія і практика підтримки прийняття рішень.

Лекція 7. Багатокритеріальні методи прийняття рішень - R&D результати.

Лекція 8. Методичні основи та технології інтелектуального аналізу даних:

Лекція 9. Методи та технології кластеризації:

Лекція 10. Методи та технології класифікації та ідентифікації:

Лекція 11. Основи штучних нейронних мереж:

Лекція 12. Основні типи та технології штучних нейронних мереж:

Лекція 13. Алгоритми та технології прогнозування динаміки зміни показників ефективності торгівельних компаній.

Лекція 14. Методологічні основи SCORING – аналізу.

Лекція 15. Практика SCORING – аналізу.

Лекція 16. Основи геоінформаційних технологій.

Лекція 17. Практика аналізу геопросторової інформації.

Модульна контрольна робота.

Тематика лабораторних занять.

Лабораторна робота 1. Підготовка та аналіз даних для статистичного навчання.

Лабораторна робота 2. Статистичне навчання з поліноміальною регресією.

Лабораторна робота 3: Макет ERP системи з підтримкою прийняття рішень.

Лабораторна робота 4: Реалізація процесів інтелектуального аналізу даних: міні проекти в галузі OLAP, Data Mining, Text Mining.

Лабораторна робота 5: Реалізація методів машинного навчання (Machine Learning (ML)).

Лабораторна робота 6: Реалізація штучних нейронних мереж.

Лабораторна робота 7: Розробка програмного модуля прогнозування динаміки зміни показників ефективності торгівельних компаній (міні проекти в галузі аналізу даних для завдань електронної комерції).

Лабораторна робота 8: Макет CRM системи SCORING – аналізу (міні проекти в банківській сфері аналізу даних).

Лабораторна робота 9: Макет GIS системи.

6. Самостійна робота здобувача вищої освіти денної форми навчання

Види самостійної роботи (66 годин):

самостійне опрацювання матеріалів лекційних занять (1 година x 17 лекцій = 17 годин);

підготовка та оброблення проведення розрахунків за первинними даними, отриманими на лабораторних заняттях, виконання лабораторних робіт, розв'язок задач надання на перевірку (рекомендовано 2 години x 9 лабораторних робіт = 18 годин);

виконання модульної контрольної роботи (МКР = 4 години);

підготовка до заліку (8 години);

налаштування віртуального середовища для виконання лабораторних робіт (3 години);

опрацювання тем на самостійну роботу (16 годин).

Теми на самостійне опрацювання.

МОДУЛЬ 1 МЕТОДОЛОГІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ DATA SCIENCE

Тема 1.1. Методи та технології статистичного навчання (Statistical Learning).

Лекція 2. Підготовка даних для статистичного навчання:

Практика отримання реальних даних; Дослідження та підготовка даних;

Лекція 3. Навчання регресійної моделі за Big Data масивом:

Навчання регресійної моделі за Big Data масивом з використанням МНК;

Лекція 4. Фільтрація Калмана (Kalman filter):

Фільтр Калмана (Kalman filter).

Тема 1.2. Технології підтримки прийняття рішень (для Decision Support System (DSS)).

Лекція 6. Теорія і практика підтримки прийняття рішень.

Практика теорії розкладів (Constraint Programming) з бібліотекою Google OR-Tools.

Тема 1.3. Інтелектуальний аналіз даних (Data Intelligence).

Лекція 8. Методичні основи та технології інтелектуального аналізу даних:

Практика технологій OLAP, Text Mining.

Тема 1.4. Машинне навчання (Machine Learning (ML)).

Лекція 10. Методи та технології класифікації та ідентифікації:

Технології Python для класифікації / ідентифікації: Scipy, Scikit-learn та інше.

Тема 1.5. Технології штучних нейронних мереж (Artificial Intelligence (AI)).

Лекція 12. Основні типи та технології штучних нейронних мереж:

Практика побудови та застосування штучних нейронних мереж.

МОДУЛЬ 2 ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЙ DATA SCIENCE

Тема 2.1. Алгоритми та технології прогнозування динаміки зміни показників ефективності торгівельних компаній.

Лекція 13. Алгоритми та технології прогнозування динаміки зміни показників ефективності торгівельних компаній.

Розробка програмного забезпечення.

Тема 2.2. Алгоритми та технології визначення кредитних ризиків для банківських CRM систем.

Лекція 15. Практика SCORING – аналізу.

Розробка програмного забезпечення.

Тема 2.3. Обробка геопросторової інформації (для Geographic Information System (GIS)).

Лекція 17. Практика аналізу геопросторової інформації.

Розробка програмного забезпечення.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Для виконання лабораторних робіт та модульних контрольних робіт встановлюються дедлайни.

Виконання лабораторних робіт поза встановлених термінів супроводжуються штрафними балами, які вираховуються із оцінки за протокол (п. 2.9. ПОЛОЖЕННЯ про систему оцінювання результатів навчання). МКР не приймається поза встановлені терміни.

Штрафні бали виставляються за: невчасну здачу лабораторної роботи. Кількість штрафних балів не більше 10 (9 лабораторних робіт + МКР). Штрафні бали та жорсткі дедлайни не запроваджуються у період військового стану.

Заохочувальні бали виставляються за: R&D результати виконання лабораторних робіт; активну участь на лекціях; виконання поточних домашніх завдань, ведення конспекту, підготовка повідомлення з презентацією по одній із тем СРС дисципліни тощо. Кількість заохочуваних балів не більше 10.

Виконанню кожної лабораторної роботи передую виконання індивідуального завдання і оформлення його у вигляді протоколу. Студент, який прийшов на заняття без оформленого протоколу до лабораторної роботи не допускається. Першим етапом студент захищає результати отримані під час виконання індивідуального завдання до лабораторної роботи, на другому етапі – захищає теорію шляхом усного опитування або тестування (за необхідності). Захист лабораторних робіт може бути проведено за результатами аналізу повноти і якості виконання протоколу. Бали отримані за виконання лабораторної роботи, за теоретичною частиною та за протокол входять в оцінку за лабораторну роботу.

Перездача лабораторної роботи у разі її позитивної оцінки з метою підвищення оцінки – не передбачено.

Виконання лабораторних робіт є обов'язковими для допуску до семестрового контролю. Умовою допуску до семестрового контролю є зарахування всіх лабораторних робіт та стартовий рейтинг не менше 60 балів.

Модульна контрольна робота пишеться на лекційному занятті без застосування допоміжних засобів (мобільні телефони, планшети та ін.); результат в електронному вигляді надаються викладачеві.

Модульна контрольна робота не переписується за умови негативної оцінки. Негативна оцінка за МКР прирівнюється до 0 балів, в цьому випадку МКР не зараховується.

Оцінка, яку студент може отримати за виконання кожної лабораторної роботи та за модульну контрольну роботу наведені в таблиці 1 оцінювання семестрових робіт, розділ 8 силабусу.

Таким чином мінімальна оцінка, яку повинен отримати студент для допуску до семестрового контролю дорівнює 60 балів, максимальна – 100 балів за виконання всіх поточних робіт за семестр.

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку (виконали всі лабораторні роботи) та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також ті здобувачі, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому за розкладом занятті мають можливість пройти семестровий контроль у вигляді залікової контрольної роботи.

У разі виконання залікової контрольної роботи рейтингова оцінка визначається як сума балів за залікову контрольну роботу та балів за індивідуальні семестрові завдання.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Для навчальної дисципліни «Технології Data Science», як прикладної дисципліни, що спрямована на отримання комплексного ґрунтового теоретичного базису та потужних практичних навичок програмної реалізації методів, математичних моделей і алгоритмів технологічних процесів Data Science застосовується PCO-1 (п. 2.1. ПОЛОЖЕННЯ про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pologennia_RSO_2025.pdf).

Семестровий рейтинг студента розраховується, виходячи із 100-бальної шкали. Рейтинг складається з балів, що студент отримав за виконання 9 лабораторних робіт РЛ та однієї модульної контрольної роботи РМКР.

Завдання лабораторних робіт розділені за рівнями складності. Високий рівень складності передбачає отримання максимум 10 балів, середній рівень – 8 балів.

Максимальна кількість балів за лабораторні роботи (РЛ) за високим рівнем складає 90 балів, за середнім рівнем - 72 бали.

Розподіл балів за виконання лабораторних робіт.

1.1. Якість / повнота оформлення протоколу з лабораторної роботи – 1 бал.

1.2. Своєчасний захист роботи – 1 бал.

1.3. Повнота аналізу отриманих результатів – 1 бал.

1.4. Якість та повнота виконання технічних умов завдання, функціональність розробленої технічної продукції (програмного скрипта) -5 бали.

1.5. Рівень теоретичної підготовки – 2 бали.

*** Для умов дистанційного навчання бали за теоретичну підготовленість (п.1.4) можуть нараховуватись за результатами аналізу вмісту протоколу з лабораторної роботи.

*** Для умов військового стану – своєчасність захисту лабораторної роботи (п.1.2) – не застосовується а додається до п.1.4.

Максимальна кількість балів за МКР - РМКР = 10.

Розподіл балів за виконання МКР.

2.1. Повнота розкриття суті та оригінальність відповіді на теоретичні питання – 2 бали за кожне питання (2 питання білету) – загалом – 2 балів;

2.2. Повнота, оригінальність та якість виконання практичного питання – 6 бали.

У разі **значних запозичень / порушення вимог доброчесності** в звітному протоколі з лабораторної роботи - робота може бути не зарахована, або повернення на переопрацювання. За таких умов МКР та залікова робота – не зараховуються.

Календарна атестація студентів (на 8 та 14 тижнях семестрів) з дисципліни проводиться за значенням поточного рейтингу студента на час атестації. Якщо значення цього рейтингу не менше 50 % від максимально можливого на час атестації, студент вважається атестованим. В іншому випадку в атестаційній відомості виставляється «не атестовано».

Таким чином, порядок визначення загального рейтингу пояснюється Таб.1 та визначається за виразом

$$R = RЛ + RМКР.$$

Таблиця 1

Загальний рейтинг за дисципліною

Звітність	Лр1	Лр2	Лр3	Лр4	Лр5	Лр6	Лр7	Лр8	Лр9	МКР	СУМА
Високий рівень	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100
Середній рівень	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10	82

Умовою атестації є отримання 60 балів за виконання будь-якої звітності з навчальної дисципліни.

Здобувачі, які мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань.

Зі здобувачами, які мають рейтингову оцінку не менше 50 балів (виконали умови допуску до заліку), а також з тими здобувачами, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому за розкладом занятті з дисципліни в семестрі проводиться семестровий контроль у вигляді залікової контрольної роботи.

Максимальна кількість балів за залікову контрольну роботу складає R3 = 10 балів.

3.1. Повнота розкриття суті та оригінальність відповіді на теоретичні питання – 2 балів за кожне питання – загалом – 4 бали;

3.2. Повнота, оригінальність та якість виконання практичного питання – 5 бали.

У разі **значних запозичень / порушення вимог доброчесності** залікова контрольна робота – не зараховується.

У разі виконання залікової контрольної роботи сума підсумкової семестрової рейтингової оцінки R та залікової контрольної роботи R3 у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку. Максимальна кількість балів за семестр не перевищує RC = 100.

З урахуванням одержаної суми балів кінцева оцінка визначається за національною шкалою та шкалою ECTS відповідно до табл. Табл.2.

Таблиця 2

Визначення семестрової оцінки

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Визнання результатів неформальної освіти

Визнання результатів неформальної освіти здійснюється у відповідності до Положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті, див. за посиланням: <https://osvita.kpi.ua/node/179>.

За даним курсом можуть бути визнані результати навчання здобуті у неформальній / інформальній освіті в обсязі, що не перевищує 35% від загального обсягу навчального курсу (п.2.6 Положення).

У разі виконання рекомендованого викладачем онлайн курсу додаткова валідація результатів неформального навчання не потрібна. Поточний контроль з відповідної частини курсу оцінюється відповідно до рейтингової системи оцінювання результатів навчання та політики навчальної дисципліни. В такому форматі одним онлайн курсом можна замінити одну лабораторну роботу на вибір (8 балів) і не можна замінити МКР.

У разі зарахування сторонніх результатів неформальної освіти, визнання результатів проводиться на початку семестру, у якому передбачено опанування освітнього компонента, який може бути частково зарахований. Викладач проводить аналіз їх відповідності силабусу, проводить співбесіду із студентом. Студент має підготувати і захистити звіт з результатами опанованої частини курсу. В окремих випадках може бути зарахований весь курс, або більша частина курсу. Процедура відбувається згідно Положення з дозволу декана, валідацію результатів навчання проводить комісія.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено професором кафедри обчислювальної техніки, доктором технічних наук, професором Писарчуком Олексієм Олександровичем.

Ухвалено кафедрою обчислювальної техніки (протокол № 18 від 24.06.2026).

Погоджено Методичною комісією факультету інформатики та обчислювальної техніки (протокол № 12 від 26.06.2026).