ПРЕДИКТИВНА АНАЛІТИКА

ОПИС КУРСУ

Предиктивна аналітика – це навчальна дисципліна, спрямована на формування у здобувачів освіти знань і практичних навичок застосування сучасних методів прогнозування, включно з інструментами машинного навчання для аналізу економічних даних і прийняття обґрунтованих управлінських рішень. Курс знайомить із принципами побудови прогнозних моделей, особливостями роботи з економічними даними та практичними інструментами предиктивної аналітики. Особлива увага приділяється методам статистичного прогнозування, алгоритмам машинного навчання, ансамблевим моделям, нейронним мережам і сучасним системам автоматизації аналітичних процесів. У межах дисципліни розглядаються: 1) дані для прогнозування – джерела, якість, методи попередньої обробки та управління даними; 2) методи прогнозування від класичних статистичних моделей (трендових, сезонних, регресійних) до сучасних алгоритмів машинного навчання; 3) оцінка моделей – валідація, перевірка узагальнювальної здатності та використання ключових метрик точності; 4) сучасні інструменти – Excel, Python, Weka, RapidMiner, AutoML-рішення; 5) прикладні аспекти – прогнозування часових рядів у різних бізнес-кейсах. Особливістю курсу є його практична орієнтованість: більшість навчального часу відводиться на опрацювання практичних завдань з реальними економічними даними, моделювання сценаріїв розвитку економічних процесів і розробку комплексних аналітичних проєктів. Дисципліна є обов'язковою для студентів освітньо-професійної програми «Аналітика економічних даних», оскільки формує фундаментальні навички роботи з сучасними методами прогнозування, необхідні у сфері економіки, фінансів, промисловості, бізнес-аналітики та державного управління.

ВИМОГИ

наявність базових знань з лінійної алгебри, основ математичної статистики, теорії ймовірності;
володіння базовими навичками роботи з комп'ютером та офісними програмами (Microsoft Excel, Word, PowerPoint);
базові знання та навички програмування мовою Python;
наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;
наявність особистого логіну та паролю в Moodle (для отримання або поновлення слід звернутися до куратора групи).

Освітній рівень	Бакалавр
Кількість кредитів	4,0
Назва кафедри, яка пропонує дисципліну	Цифрових технологій та проєктно-аналітичних рішень

ХАРЧЕНКО Володимир
volodymyr.kharchenko@mipolytech.education
кандидат економічних наук, доцент

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- Застосовувати аналітичний та методичний інструментарій для обґрунтування пропозицій та прийняття управлінських рішень різними економічними агентами (індивідуумами, домогосподарствами, підприємствами та органами державної влади).
- Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.
- Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.
- Ідентифікувати джерела та розуміти методологію визначення і методи отримання соціально-економічних даних, збирати та аналізувати необхідну інформацію, розраховувати економічні та соціальні показники.
- Використовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів.
- Вміти використовувати передові стандарти, методології та інструменти роботи з великими даними, аналізу і моделювання процесів для реалізації процесів цифрової трансформації на всіх рівнях економіки.

ТЕМАТИКА

Ключові аспекти предиктивної аналітики та її місце серед сучасних видів аналітики та роль у підтримці управлінських рішень у фінансах, промисловості, маркетингу, HR та медицині. Типологія даних: структуровані, напівструктуровані та неструктуровані; числові, категоріальні, часові ряди. Статистичні методи побудови трендових і регресійних моделей, сезонних та циклічних прогнозів. Підходи до машинного навчання: контрольоване, неконтрольоване, змішане. Валідація моделей та метрики точності прогнозів. Прогнозування часових рядів: ARIMA, Holt-Winters та сучасних інструментів Prophet. Ансамблеві методи й бустинг (Random Forest, XGBoost, LightGBM) для підвищення точності прогнозів. Нейронні мережі для моделювання складних нелінійних процесів у фінансах та економіці. Автоматизація предиктивної аналітики шляхом AutoML та візуальні інструменти моделювання (Weka, RapidMiner, Orange). Практичні кейсами та візуалізація результатів у Python для прийняття управлінських рішень.

ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСУ, ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

- Освітній процес будується як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку, та практико-орієнтованих занять із відпрацювання навичок роботи з даними та побудови прогнозних моделей – з іншого.
- Відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов'язковим; від студентів очікується ознайомлення з матеріалом перед лекцією, що дозволить побудувати лекційне заняття у вигляді сполучення пояснень викладача та обговорення проблемних питань, які виникли при підготовці до лекції.
- Практичні заняття передбачають аналіз умовно змодельованих ситуацій та задач з прогнозування економічних процесів; роботу з наборами даних у Excel, Python, або спеціалізованих середовищах (Weka, RapidMiner, Orange); розбір реальних бізнес-кейсів за матеріалами відкритого доступу (фінансові, маркетингові, соціально-економічні дані);
- Здобувачу освіти потрібно виконати індивідуальні завдання та модульні контрольні роботи у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».
- З урахуванням поточної ситуації від учасників освітнього процесу очікується виконання вимог безпеки при сигналі «Повітряна тривога», санкції за залишення заняття або неявку на заняття не застосовуються.
- Офіційними каналами зв'язку є електронна пошта та MS Teams з використанням облікового запису @mipolytech.education;
- Опціонально доступні індивідуальні та групові консультації. З викладачем можна зв'язатися через електронну пошту, в чаті або в персональній розмові в MS Teams.

ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання
18 тижнів

Тижні / Види контр. точок	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Всього
Робота на практичних заняттях			4			4				4			4			4			20
Захист індивідуальних завдань									20									20	40
Модульні контрольні роботи								20									20		40
Всього																			100

Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на практичних заняттях	Оцінка за роботу на практичному (семінарському) занятті оголошується наприкінці заняття і може бути оскаржена одразу ж. Max 4 бали: – студент дав пряму і релевантну відповідь на поставлене питання, володіє концептуальними основами предиктивної аналітики, демонструє володіння термінологічним апаратом, математичним та алгоритмічним забезпеченням. Студент здатний адаптувати алгоритм чи програмну реалізацію (наприклад, мовою Python) під зміни вхідних даних або умови завдання (в т.ч. у вигляді додаткових запитань) / зміг стисло формалізувати вербально сутність розв'язуваної задачі прогнозування, визначити ключові складові виконання практичної роботи, а також обґрунтувати критерії якості застосованого алгоритму або програмної реалізації (3 бали); – оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати та співпрацювати у команді (в т.ч. при роботі з аналітичними пайплайнами), вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним, зокрема, щодо обмежень обраної моделі або якості даних (1 бал).
Виконання та захист індивідуального завдання	студент підготував аналітичний звіт за конкретним завданням (у форматі *.pdf або *.docx), що містить опис алгоритму та результати, а також програмний код (наприклад, файл Jupyter Notebook), розміщується у відповідному розділі дисципліни в системі Moodle і перевіряється протягом тижня після завершення терміну подачі. Оскарження оцінки може бути здійснене на останньому практичному занятті модуля. Max 20 балів: – студент підготував звіт, в якому правильно визначив метод та алгоритм предиктивної аналітики; обґрунтував вибір моделі з посиланням на теоретичні концепції; виконав всі необхідні етапи аналітичного пайплайну; представив ключові розрахунки та висновки щодо прогнозу; окреслив обмеження використаного алгоритму та можливі перспективи його вдосконалення (5 балів); – програмний код є функціональним, добре структурованим та коментованим; забезпечує відтворюваність результатів; включає необхідні візуалізації (наприклад, матриця помилок, ROC-крива або графік прогнозу); оригінальність підходу до реалізації ML задачі; використання ШІ для генерації коду частково допускається, якщо студент повністю розуміє та адаптує його, але знижується, якщо код не є комплексним, містить помилки або не відповідає заявленому методу (5 балів). – студент під час презентації / захисту демонструє глибоке володіння

	термінологічним апаратом (наприклад, функція втрат, градієнтний спуск}$, гіперпараметри) та математичним/алгоритмічним забезпеченням обраної моделі; чітко пояснює, як працює обраний алгоритм ML чи NN на прикладі вирішеної задачі (5 балів). – студент повністю та обґрунтовано відповідає на запитання, здатний критично проаналізувати отримані метрики (RMSE, F1) та запропонувати шляхи їх покращення; здатен швидко адаптувати алгоритм або програмну реалізацію під нові вхідні умови (наприклад, пояснити, як змінити параметри для уникнення перенавчання чи як обробити новий тип даних) (5 балів).
Модульні контрольні роботи	МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 25 хвилин. В разі неявки або неможливості виконання МКР з поважних причин на таке заняття допускається відкриття виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час асинхронно. Кількість спроб не обмежується, однак обмеження по часу виконання МКР залишається. Кожна модульна контрольна робота включає блок тестових завдань та аналітичних задач/кейсів з модуля (max 20 балів). Тестові завдання являють собою тести множинного вибору з однією вірною відповіддю. Аналітичні задачі/кейси передбачають обґрунтування порядку вибору моделі, алгоритму розв'язання проблем та, у разі потреби, виконання розрахунків. При розв'язанні задач оцінюється логіка та обґрунтованість вибору методу, правильність застосування розрахунків та аналітичні висновки.

Додаткові зауваження:

– студент може оскаржити отримані оцінки в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу (Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university))та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій (Академічні політики : Polytechnic (metinvest.university))

– оцінки поточного контролю можуть бути покращені за індивідуальною домовленістю з викладачем;

– викладач не має права знижувати оцінку за індивідуальне завдання або модульну контрольну роботу, якщо вони не були складені вчасно, однак в разі, якщо така робота була оцінена пізніше, ніж момент завершення теоретичного навчання у семестрі, то відповідна оцінка не враховується у рейтингу здобувачів освіти.

Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

Форма підсумкового контролю	Письмовий екзамен за матеріалом курсу
Умови допуску до підсумкового контролю	Сума оцінок за поточний контроль за семестр становить не менше 35 балів; якщо здобувачі освіти в результаті самооцінки академічного прогресу не впевнені, що набравши 35 балів за поточну успішність, складуть іспит на 85 балів і вище, то вони мають підвищити власні результати поточного контролю до прийнятного рівня
Порядок визначення підсумкової оцінки	Для варіанту екзамену: – підсумкова оцінка (ПО) визначається як середнє арифметичне поточної успішності з навчальної дисципліни (О) та оцінки, отриманої під час іспиту (І). В разі, якщо оцінка, отримана на іспиті, менше 60 балів, підсумкова оцінка дорівнює оцінці іспиту: $$\begin{cases} ПО = \frac{О + І}{2}, & якщо\ І \geq 60 \\ І, & якщо\ І < 60 \end{cases}$$
Порядок проходження екзамену	Екзамен складається в Moodle у визначений розкладом екзаменаційної сесії період; до складу завдань екзамену (100 балів) входять 8 тестових завдань множинного вибору з однією вірною відповіддю (по 5 бали кожне) та 3 задачі, які передбачають виконання завдань за темами курсу (по 20 балів кожне). Екзамен оцінює рівень засвоєння теоретичних основ та практичних методів предиктивної аналітики, уміння інтерпретувати результати моделювання та застосовувати їх у вирішенні економічних і бізнесових задач. На складання екзамену надається 3 спроби. Порядок оскарження екзаменаційної оцінки визначений у розділі 10 Положення про організацію освітнього процесу ((Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university)))

Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки наведена в таблиці

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
90-100	A	Студент демонструє видатний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни, що засвідчують його безумовну готовність до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Відмінно	Залік
82-89	B	Студент виявляє вищий за середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні незначні помилки	Добре	
75-81	C	Студент виявляє середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні деякі значущі помилки		
67-74	D	Студент виявляє задовільний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях наявні суттєві помилки	Задовільно	
60-66	E	Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати вивчення навчальної дисципліни		
35-59	FX	Низка запланованих результатів навчання не досягнуті. Рівень наявних результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Незадовільно	Незалік
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		

ОСОБЛИВІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

– в разі, якщо здобувач освіти обрав цю дисципліну як дисципліну вільного вибору, не зважаючи на той факт, чи вивчалася вона раніше, оцінка та кредити з цієї дисципліни не перезараховуються;

– в разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з проблематики змісту дисципліни (наприклад, Coursera, Udemy або інших платформ, в т.ч. платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів), то 1) доцільно проконсультуватися з викладачем на предмет релевантності самосійтно знайденого освітнього ресурсу програмі дисципліни; 2) в разі успішності опанування такого курсу, яке підтверджується сертифікатом або іншим способом, такому здобувачу у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного контролю;

– в разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), то у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного або навіть підсумкового контролю; перелік таких осіб можна знайти за посиланням Студентам : Polytechnic (metinvest.university).

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базові

1. Харченко В. В., Жерліцин Д. М. Інтелектуальний аналіз даних. Методичні вказівки до виконання лабораторних та самостійних робіт для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 05 «Соціальні та поведінкові науки» спеціальності 051«Економіка» Київ, 2024. 140 с.
2. Гринькевич, О.С., Матковський, С.О., Сидорова, А.В. та ін. Економічна аналітика в бізнесі: навч. посіб. за ред. О.С. Гринькевич, С.О. Матковського, А.В. Сидорової, Н.С. Струк. Львів, ЛНУ ім. Івана Франка, 2022. 480 с. URL: https://econom.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/04/Navchalnyy-posibnyk_2022.pdf (дата звернення 28.08.2025)
3. Géron, A. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras & TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems (3rd ed.). Sebastopol, O'Reilly Media, 2022. 856 p.
4. Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. Forecasting: Principles and Practice (3rd ed.). Melbourne, OTexts, 2021. P. 416. URL: https://otexts.com/fpp3/ (дата звернення 28.08.2025)
5. Müller, A. C., & Guido, S. Introduction to Machine Learning with Python: A Guide for Data Scientists. Sebastopol, O'Reilly Media, 2024 398 p.

Додаткові

1. Акіменко В.В. Прикладні задачі інтелектуального аналізу даних (Data Mining). Київ. КНУ ім. Тараса Шевченко, 2018. 152 с.
2. Bishop, C. M. Pattern Recognition and Machine Learning. New York, Springer, 2006. 738 p. URL: https://www.microsoft.com/en-us/research/people/cmbishop/#!publications (дата звернення 28.08.2025)
3. Molnar, C. Interpretable Machine Learning: A Guide for Making Black Box Models Explainable. Independent Publication, 2022. 540 p. URL: https://christophm.github.io/interpretable-ml-book/ (дата звернення 28.08.2025)
4. VanderPlas, J. Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data. Sebastopol, O'Reilly Media, 2016 530 p. URL: https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/ (дата звернення 28.08.2025)

Web-ресурси

1. Хмарне середовище Google Colaboratory. URL: https://colab.research.google.com/
2. A Beginner's Guide to Machine Learning for HR Practitioners (2020). URL: https://www.analyticsinhr.com/blog/machine-learning-hr (дата звернення 28.08.2025)
3. Machine Learning Coursera URL: https://www.coursera.org/learn/machine-learning (дата звернення 28.08.2025)
4. Machine Learning Fundamentals URL: https://www.edx.org/course/machinelearning-fundamentals (дата звернення 28.08.2025)
5. Introduction to TensorFlow for Artificial Intelligence, Machine Learning, and Deep Learning URL: https://www.coursera.org/learn/introduction-tensorflow/home/info (дата звернення 28.08.2025)
6. Top 10 Python Libraries For Data Science for 2022. URL: https://www.simplilearn.com/top-python-libraries-fordata-science-article (дата звернення 28.08.2025)
7. Introduction to TensorFlow for Artificial Intelligence, Machine Learning, and Deep Learning. URL: https://www.coursera.org/learn/introduction-tensorflow/home/info (дата звернення 28.08.2025)
8. Machine Learning Coursera. URL: https://www.coursera.org/learn/machine-learning (дата звернення 28.08.2025)
9. Machine Learning Fundamentals. URL: https://www.edx.org/course/machinelearning-fundamentals (дата звернення 28.08.2025)
10. McKinney. Python for Data Analysis: Data Wrangling with pandas, NumPy, and Jupyter. O'Reilly Media. September 20, 2022. 621 p.
11. Tinker With a Neural Network Right Here in Your Browser. URL: https://playground.tensorflow.org/ (дата звернення 28.08.2025)
12. Weka 3: Data Mining Software in Java. URL: http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/ (дата звернення 28.08.2025)
13. Weka 3: Wiki documentation. URL: http://weka.wikispaces.com/ (дата звернення 28.08.2025)
14. Wes McKinney Python for Data Analysis. Data Wrangling with Pandas. NumPy and IPython O'Reilly Media 2012 466 p.
15. Predictive Customer Analytics, Udemy URL: https://ua.udemy.com/course/hr-predictive-analytics (дата звернення 28.08.2025)
16. Customer Analytics in Python, Udemy URL: https://ua.udemy.com/course/customer-analytics-in-python/ (дата звернення 28.08.2025)

АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

Як член спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Ви маєте дотримуватися певних стандартів та академічної політики:

– ***Академічна недоброчесність*** вигляді академічного плагіату; фабрикації; фальсифікації; списування обману; хабарництва; необ'єктивного оцінювання; надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання – прямо заборонено (докладніше про це – у Положенні про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників ТОВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»); і в разі виявлення – ***відповідний захід контролю (контрольну точку) буде оцінено в 0 балів за з наступним повідомленням декану факультету та голові комісії з академічної доброчесності Університету***.

– В разі випадку надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання студент може оскаржити процедури оцінювання за процедурами, передбаченими Положенням про організацію освітнього процесу (розділ 10).

– Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким призначено даний курс і для цілей, пов'язаних з цим курсом і не можуть поширюватися.

– Спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим.

– Очікується, що Ви перевірятимете всі Ваші письмові повідомлення, включаючи поштові повідомлення та повідомлення у MS Teams на коректність змісту та мови.

– Університет прагне підтримувати середовище, вільне від дискримінації або дискримінаційних домагань, спрямованих на будь-яку людину або групу в межах своєї спільноти - здобувачів освіти, співробітників або відвідувачів.

Докладніше про академічні політики стосовно етичності поведінки, академічної доброчесності та протидію булінгу можна дізнатися за посиланням: Академічні політики - Polytechnic (metinvest.university).