



**ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»**

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
дисципліни
«ПРИКЛАДНА СТАТИСТИКА»**

Затверджено на засіданні
кафедри інформаційних
технологій та аналітики даних

Протокол № 1 від 01.09.2026 р.

УКЛАДАЧ(І):

- 1 Жерліцин Дмитро, д-р екон. наук, професор, професор кафедри інформаційних технологій та аналітики даних

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри

Павло САГАЙДА

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Опис дисципліни

Дисципліна «Прикладна статистика» спрямована на поглиблення знань і навичок статистичного аналізу процесів різної природи, необхідних для обґрунтування управлінських рішень на основі даних. Здобувачі освіти опановують сутність і ключові задачі статистичного оброблення інформації, методи обґрунтування висновків, формування та аналіз вибірових даних, характеристики варіаційних рядів, статистичні критерії та процедури перевірки статистичних гіпотез.

Курс орієнтований на розв'язання практичних задач професійної діяльності: оцінювання стану і тенденцій соціально-економічних процесів, порівняння груп і варіантів рішень, виявлення та вимірювання залежностей, побудову регресійних моделей для аналізу і прогнозування, бінарну класифікацію об'єктів. Здобувачі освіти працюють з реальними наборами даних відкритих джерел (Державна служба статистики України, World Bank Open Data, OECD, Kaggle) і готують аналітичні звіти з інтерпретацією результатів.

Особливість курсу полягає в паралельному застосуванні двох інструментів: Microsoft Excel (вбудовані статистичні функції та надбудова «Пакет аналізу») для швидких розрахунків і мови R у середовищі RStudio для відтворюваного аналізу, візуалізації даних і підготовки звітів R Markdown. Курс охоплює описову статистику, графічний аналіз, перевірку гіпотез і дисперсійний аналіз, кореляційно-регресійний аналіз, логістичну регресію та базові методи кластерного аналізу.

1.2 Пререквізити та обмеження

- знання основ теорії ймовірностей: випадкова величина, закони розподілу, зокрема нормальний закон, математичне сподівання і дисперсія, середні та зважені величини;
- вміння виконувати операції з векторами і матрицями та розуміння сутності задач оптимізації;
- навички роботи в Microsoft Excel: створення та форматування таблиць, робота з формулами і функціями, побудова діаграм; опціонально — розуміння принципів побудови простих алгоритмів (розгалуження, цикл) і типів даних;
- наявність ноутбука, корпоративного облікового запису @mipolytech.education, особистого логіну та паролю в системі Moodle (для отримання або поновлення слід звернутися до куратора групи), встановлених Microsoft Teams, Microsoft Excel, R і RStudio Desktop.

1.3 Результати навчання з дисципліни

Основні результати навчання:

1. Формулювати статистичну постановку прикладної задачі, планувати етапи збирання та підготовки даних і обирати адекватні методи статистичного аналізу.
2. Обчислювати та інтерпретувати показники центральної тенденції, варіації та форми розподілу варіаційних рядів кількісних і категорійних даних, будувати їх графічне зображення в Microsoft Excel і R.
3. Оцінювати розмір вибірки, достатній для отримання статистично значущих висновків, формувати вибірку з урахуванням процедур очищення даних і будувати довірчі інтервали для характеристик генеральної сукупності.

4. Перевіряти статистичні гіпотези з використанням t -, F - і χ^2 -критеріїв та однофакторного дисперсійного аналізу (ANOVA), розраховувати та інтерпретувати p -значення.
5. Будувати та оцінювати парні й багатофакторні регресійні моделі, перевіряти статистичну значущість коефіцієнтів, діагностувати мультиколінеарність і гетероскедастичність та використовувати моделі для аналізу і прогнозування.
6. Застосовувати логістичну регресію для бінарної класифікації, оцінювати її якість за матрицею помилок і ROC-кривою (AUC) та пояснювати особливості застосування кластерного аналізу.
7. Визначати та критично оцінювати стан і тенденції соціально-економічних процесів на основі статистичних даних відкритих джерел, формувати та аналізувати моделі окремих процесів.
8. Дотримуватися принципів академічної доброчесності під час виконання навчальних і дослідницьких завдань, коректно посилатися на джерела даних і відповідально застосовувати результати роботи цифрових інструментів і технологій штучного інтелекту.
9. Ефективно взаємодіяти з учасниками команди під час розв'язання аналітичних завдань, аргументовано представляти результати статистичного аналізу у вигляді письмового звіту і презентації.
10. Аналізувати інформацію з наукових, статистичних і довідкових джерел, критично оцінювати альтернативні методи розв'язання задачі та обґрунтовувати вибір методу і висновки.
11. Використовувати Microsoft Excel (статистичні функції, надбудова «Пакет аналізу») і мову R у середовищі RStudio (базові пакети stats і graphics, R Markdown) для оброблення, аналізу й візуалізації даних і підготовки відтворюваних звітів.

1.4 Організація курсу, форми та методи навчання

- Освітній процес будується як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку, та практичних занять з відпрацювання аналітично-розрахункових навичок у комп'ютерному класі – з іншого.
- Відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов'язковим; від здобувачів освіти очікується ознайомлення з матеріалом перед лекцією, що дозволить побудувати лекційне заняття у вигляді сполучення пояснень викладача та обговорення проблемних питань, які виникли під час підготовки до лекції.
- Практичні заняття є обов'язковими для відвідування і передбачають розв'язання задач статистичного аналізу на умовно змодельованих і реальних наборах даних у Microsoft Excel і R та захист виконаних практичних робіт.
- Лабораторні роботи навчальним планом не передбачені.
- Від здобувача освіти потребується виконати індивідуальні завдання та модульні контрольні роботи у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».
- Оцінки за практичні роботи оголошуються під час їх захисту на практичному занятті; оцінки за індивідуальні завдання та модульні контрольні роботи оголошуються в журналі оцінок Moodle протягом тижня після завершення терміну подання.
- 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.
- Виробниче навчання та очні лабораторно-тренінгові сесії з дисципліни навчальними планами не передбачені.

1.5 Мова освітнього процесу

Українська, англійська (як мова джерел даних, документації програмного забезпечення та іноземних літературних джерел).

2 ЗМІСТ НАВЧАННЯ

Змістовий модуль 1. Теоретичні засади та базові методи прикладної статистики

Тема 1. Основні задачі прикладної статистики та сучасні програмні засоби їх реалізації

Теоретичні засади прикладної статистики: генеральна сукупність і вибірка, ознаки та шкали вимірювання (номінальна, порядкова, інтервальна, відносна), типи даних. Статистична постановка прикладної задачі та вибір методу аналізу залежно від мети дослідження і типу даних.

Етапи планування статистичного дослідження і підготовки даних: формулювання мети, визначення змінних, джерела даних (Державна служба статистики України, World Bank Open Data, OECD, Kaggle), збирання та первинне оброблення інформації. Очищення даних: пропущені значення, дублікати, викиди, узгодження форматів.

Програмні засоби статистичного аналізу. Microsoft Excel: статистичні функції, зведені таблиці, надбудова «Пакет аналізу». Мова R і середовище RStudio: об'єкти та типи даних, вектори і фрейми даних, імпорт даних з CSV та Excel, базові пакети stats і graphics, підготовка відтворюваних звітів R Markdown.

Тема 2. Варіаційні ряди та їх характеристики

Сутність варіаційного ряду; дискретні та інтервальні ряди розподілу, частоти і частки, кумулятивні частоти. Показники центральної тенденції: середня арифметична проста і зважена, медіана, мода, квантилі.

Показники варіації: розмах, середнє лінійне відхилення, дисперсія, стандартне відхилення, коефіцієнт варіації, міжквартильний розмах. Показники форми розподілу: асиметрія і ексцес.

Графічний аналіз варіаційних рядів: гістограма, полігон, кумулята, діаграма «ящик з вусами»; виявлення викидів. Характеристики категорійних даних: частотні та таблиці спряженості, мода. Варіаційні характеристики двох і більше змінних: коваріація, коефіцієнти кореляції Пірсона і Спірмена, діаграми розсіювання. Реалізація розрахунків у Microsoft Excel (функції AVERAGE, MEDIAN, STDEV.S, QUARTILE.INC, «Описова статистика» з «Пакета аналізу») і R (функції summary, sd, quantile, cor, hist, boxplot).

Тема 3. Вибіркові статистичні спостереження та закони розподілу випадкових величин

Формування статистичних вибірок: простий випадковий, систематичний, стратифікований і кластерний відбір. Систематичні помилки формування вибірок і способи їх зменшення.

Ключові закони розподілу випадкових величин та їх характеристики: біноміальний, Пуассона, рівномірний, нормальний, Стюдента, χ^2 , Фішера. Центральна гранична теорема. Перевірка відповідності даних нормальному закону: графік квантиль-квантиль, критерій Шапіро – Уїлка.

Точкові та інтервальні оцінки параметрів генеральної сукупності; довірчі інтервали для середнього і частки. Визначення розміру вибірки, достатнього для отримання статистично значущих висновків із заданою точністю і рівнем довіри. Реалізація в Microsoft Excel (NORM.DIST, T.INV.2T, CONFIDENCE.T) і R (функції sample, rnorm, qnorm, qt, t.test, shapiro.test).

Змістовий модуль 2. Прикладні задачі математичної статистики

Тема 4. Статистичні критерії та перевірка статистичних гіпотез

Принципи формування статистичних гіпотез: нульова та альтернативна гіпотези, рівень значущості, помилки першого і другого роду, потужність критерію. Порядок розрахунку та інтерпретація р-значень; статистична та практична значущість результату.

Параметричні критерії: t-критерій Стюдента для однієї вибірки, двох незалежних і залежних вибірок; F-критерій для порівняння дисперсій. Критерій χ^2 для перевірки узгодженості розподілів і незалежності категорійних ознак у таблицях спряженості. Непараметричні альтернативи (критерій Манна – Уїтні) у разі порушення припущень.

Сутність однофакторного дисперсійного аналізу (ANOVA): розкладання загальної варіації, F-статистика, перевірка припущень, інтерпретація результатів. Реалізація в Microsoft Excel (T.TEST, F.TEST, CHISQ.TEST, інструменти «Пакета аналізу») і R (функції t.test, var.test, chisq.test, wilcox.test, aov).

Тема 5. Задачі регресії та прогнозування

Принципи побудови регресійних моделей: парна та багатофакторна лінійна регресія, метод найменших квадратів, інтерпретація коефіцієнтів. Метрики якості регресійних моделей: коефіцієнт детермінації та скоригований коефіцієнт детермінації, стандартна похибка регресії, RMSE, MAE, MAPE.

Перевірка статистичної значущості коефіцієнтів і моделі в цілому (t- і F-статистики). Діагностика моделі: аналіз залишків, мультиколінеарність (коефіцієнт інфляції дисперсії VIF), гетероскедастичність (тест Бройша – Пагана). Вдосконалення моделей з урахуванням рівня значущості коефіцієнтів і ступеня впливу окремих регресорів.

Використання регресійних моделей для аналізу і прогнозування соціально-економічних показників; точковий та інтервальний прогноз. Реалізація в Microsoft Excel (функція LINEST, інструмент «Регресія» з «Пакета аналізу») і R (функції lm, summary, predict, plot для діагностики залишків).

Тема 6. Статистика категорійних змінних та задачі класифікації

Особливості аналізу категорійних змінних: фіктивні змінні в регресії, таблиці спряженості. Постановка задачі бінарної класифікації. Сутність логістичної регресії: логістична функція, відношення шансів, оцінювання параметрів методом максимальної правдоподібності, інтерпретація коефіцієнтів.

Показники оцінювання ефективності класифікації: матриця помилок, точність (accuracy), чутливість і специфічність, вибір порогового значення. Побудова та аналіз ROC-кривої, площа під кривою (AUC).

Основи кластерного аналізу: міри відстані, стандартизація ознак, метод k-середніх та ієрархічна кластеризація, особливості їх застосування та інтерпретації в задачах сегментації об'єктів. Реалізація в R (функції glm з family = binomial, predict, table, kmeans, hclust) і підготовка даних та візуалізація результатів у Microsoft Excel.

3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Для варіанту вивчення дисципліни як вибіркової

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л*	П (С)	ЛР	СРС
Змістовий модуль 1. Теоретичні засади та базові методи прикладної статистики						
1.	Основні задачі прикладної статистики та сучасні програмні засоби їх реалізації	25	6	6		13
2.	Варіаційні ряди та їх характеристики	25	6	6		13
3.	Вибіркові статистичні спостереження та закони розподілу випадкових величин	25	6	6		13
Змістовий модуль 2. Прикладні задачі математичної статистики						
4.	Статистичні критерії та перевірка статистичних гіпотез	25	6	6		13
5.	Задачі регресії та прогнозування	25	6	6		13
6.	Статистика категорійних змінних та задачі класифікації	25	6	6		13
Усього годин		150	36	36		78

*тут і далі: Л – лекції, П (С) – практичні (семінарські) заняття, Лаб – лабораторні заняття, СРС – самостійна робота студентів.

** у разі, якщо конкретний бюджет часу для семестру вивчення дисципліни як вибіркової відрізняється від наведеного вище через різну кількість тижнів, в робочому порядку викладач може коригувати обсяг та зміст видів робіт

4 ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Вид КТ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Всього
П(С)З				8				8					8				8		32
ЛР																			0
ІЗ						В				18				В				18	36
МКР									16									16	32
Всього																			100

* В разі, якщо кількість тижнів для різних освітніх програм або індивідуальних освітніх траєкторій відрізняється, то робочі графіки виконання контрольних точок розміщуються в системі управління навчанням Moodle

4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

Вид КТ	Опис КТ, порядок її проходження, засоби діагностики та критерії оцінювання
П(С)З	Практичні роботи виконуються на практичних заняттях у Microsoft Excel і R та захищаються на заняттях, визначених графіком контрольних точок (по одній контрольній точці за кожні 2–3 теми). Оцінка оголошується у підсумку захисту і може бути оскаржена одразу після оголошення. Виконані роботи (файл Excel і R-скрипт або звіт R Markdown) завантажуються до відповідного розділу дисципліни в Moodle. Критерії отримання балів (максимум 8 балів за контрольну точку): розрахунки виконано правильно для всіх завдань, обрано адекватні методи й інструменти Excel і R, результати подано у вигляді таблиць і графіків (5 балів; РН 1–7, 11); здобувач освіти під час захисту коректно інтерпретує результати з використанням статистичної термінології, пояснює вибір методу і змінює розрахунки відповідно до зміненої умови завдання (3 бали; РН 9, 10).
ІЗ	Індивідуальне завдання № 1 «Формування варіаційних рядів даних і застосування законів розподілу випадкових величин» та № 2 «Практичне застосування статистичних критеріїв і методів кореляційно-регресійного аналізу» виконуються на самостійно обраному наборі даних з відкритих джерел. Завдання подається у вигляді письмового звіту (R Markdown або Word з додатками: файл Excel і R-скрипт) і презентації, розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle, перевіряється протягом тижня після завершення терміну подання і захищається на практичному занятті. Оскарження оцінки може бути здійснене під час занять або індивідуальних консультацій до завершення семестру. Критерії отримання балів (максимум 18 балів за кожне завдання): постановку задачі сформульовано, дані підготовлено й очищено, методи обрано обґрунтовано, розрахунки в Excel і R виконано правильно (8 балів; РН 1–7, 11); звіт структуровано, результати інтерпретовано й візуалізовано, висновки обґрунтовано, наведено джерела даних і задекларовано використання ШІ (5 балів; РН 8, 10); під час презентації і захисту здобувач освіти демонструє володіння термінологією, аргументовано відповідає на запитання і пояснює обмеження застосованих методів (5 балів; РН 9). Виявлення академічного плагіату, фабрикації чи фальсифікації даних або програмного коду є підставою для недопуску роботи до захисту й оцінювання в 0 балів.
МКР	МКР виконуються в Moodle під час практичного заняття за 1 годину 10 хвилин. В разі неявки або неможливості виконання МКР з поважних причин допускається відкриття виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час. Оскаржити оцінку можна після її оголошення, під час занять або індивідуальних консультацій до завершення семестру. Кожна модульна контрольна робота включає 8 тестових завдань множинного вибору з однією правильною відповіддю (по 1 балу) та розрахункову задачу, яка розв'язується в Microsoft Excel або R (8 балів: правильність розрахунків – 5 балів, інтерпретація результатів – 3 бали); максимум 16 балів.

4.3 Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

Форма підсумкового контролю	Залік, тобто підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів
-----------------------------	---

Умови допуску до підсумкового контролю	Якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до завершення теоретичного навчання
Порядок визначення підсумкової оцінки	– якщо протягом семестру за результатами поточного контролю здобувач освіти набрав менше 60 балів, то під час екзаменаційної сесії йому надається змога отримати/покращити власний результат з усіх видів поточного контролю, крім активності на навчальних заняттях; – в разі, якщо протягом семестру за результатами поточного контролю або в процесі покращення власних результатів здобувач освіти набрав 60 і більше балів, йому виставляється фактична сума балів і оцінка «залік», в іншому випадку – «незалік».

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		
60-66	E	Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати вивчення навчальної дисципліни	Задовільно	
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		

4.4 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, отримані за роботу на практичних заняттях не можуть бути відпрацьовані або покращені, окрім процедури оскарження, оцінки за інші види 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;

– 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 дисципліни (наприклад, Coursera, Udemu або інших платформ, в т.ч.

платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів), то 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів або 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 певної(их) контрольних точок;

— В разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), працює за фахом / виконує професійні задачі, що відповідають предметній області дисципліни, 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 певної(их) контрольних точок.

— В разі, якщо здобувач освіти в рамках реалізації права на академічну мобільність опанував дисципліну з аналогічними результатами навчання як обов'язкову або вибірккову в іншому закладі вищої освіти, то в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу (Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university)) такі результати можуть бути визнані з перезарахуванням кредитів.

5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

5.1 Базові джерела

1. Скрипник А. В., Жерліцин Д. М., Нам'ясенко Ю. О. Економетрика з R : навчальний посібник. Київ : ФОП Ямчинський О. В., 2020. 248 с.
2. Bruce P., Bruce A., Gedeck P. Practical Statistics for Data Scientists: 50+ Essential Concepts Using R and Python. 2nd ed. Sebastopol : O'Reilly Media, 2020. 342 p. ISBN 978-1-4920-7294-2.
3. Wickham H., Çetinkaya-Rundel M., Grolemund G. R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data. 2nd ed. Sebastopol : O'Reilly Media, 2023. 576 p. ISBN 978-1-4920-9740-2.
4. Zherlitsyn D. Financial data analysis using Python. Berlin ; Boston : Mercury Learning and Information, 2025. 480 p. DOI: <https://doi.org/10.1515/9781501521843>.

5.2 Додаткові джерела

5. Скрипник А. В., Галаєва Л. В., Коваль Т. В., Шульга Н. Г. Математична статистика : навчальний посібник. Київ : ЦП «Компринт», 2018. 385 с.
6. Скрипник А. В., Негрей М. В. Економетрика : навчальний посібник. Київ : Компринт, 2017. 272 с.
7. Теорія ймовірностей, імовірнісні процеси та математична статистика : навчальний посібник / А. В. Скрипник, Л. В. Галаєва, Т. В. Коваль, Н. Г. Шульга. Київ : ЦП «Компринт», 2017. 320 с.
8. Boslaugh S. Statistics in a Nutshell. 2nd ed. Sebastopol : O'Reilly Media, 2013. 571 p.
9. Hierarchical fuzzy method of comparing bank products with complex tariff packages / A. Mints, D. Zherlitsyn, O. Khadzhynova, E. Kamyshnykova, O. Kalinin. Journal of Information Technology Management. 2021. Vol. 13, Special Issue. P. 66–80. DOI: <https://doi.org/10.22059/jitm.2021.82607>.
10. Shannon entropy as an indicator of the effectiveness of e-advisory in Ukraine / D. Zherlitsyn, M. Talavyria, Yu. Bakun, S. Saiapin, L. Galaieva. Journal of Information Technology Management. 2022. Vol. 14, No. 3. P. 50–64. DOI: <https://doi.org/10.22059/jitm.2022.87265>.
11. Expanding portfolio diversification through cluster analysis beyond traditional volatility / M. Kuzheliev, D. Zherlitsyn, I. Rekunen, A. Nechyporenko, S. Stabias. Investment Management and Financial Innovations. 2025. Vol. 22, No. 1. P. 147–159. DOI: [https://doi.org/10.21511/imfi.22\(1\).2025.12](https://doi.org/10.21511/imfi.22(1).2025.12).
12. Zherlitsyn D., Kharchenko V., Kharchenko H. Enhancing wheat price forecasting accuracy through Prophet based models. Proceedings of the International Workshop on Computational Intelligence (IntSol-2025). CEUR Workshop Proceedings. 2025. Vol. 4035. P. 105–116. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-4035/Paper9.pdf>.
13. Econometric and Python-based forecasting tools for global market price prediction in the context of economic security / D. Zherlitsyn, V. Kravchenko, O. Mints, O. Kolodiziev, O. Khadzhynova, O. Shchepka. Econometrics. 2025. Vol. 13, No. 4. Art. 52. DOI: <https://doi.org/10.3390/econometrics13040052>.
14. Benchmarking machine learning and econometric models for joint value-at-risk and expected shortfall in mixed equity and cryptocurrency portfolios / D. Zherlitsyn, M. Kuzheliev, V. Mandra, N. Mandra. Journal of Risk and Financial Management. 2026. Vol. 19, No. 9. Art. 720. DOI: <https://doi.org/10.3390/jrfm19090720>.

5.3 Вебресурси

15. Державна служба статистики України : вебсайт. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua>.
16. World Bank Open Data : вебсайт. URL: <https://data.worldbank.org>.
17. OECD Data : вебсайт. URL: <https://data.oecd.org>.
18. Kaggle: Your Machine Learning and Data Science Community : вебсайт. URL: <https://www.kaggle.com>.
19. The Comprehensive R Archive Network (CRAN) : вебсайт. URL: <https://cran.r-project.org>.
20. Posit. RStudio Desktop : вебсайт. URL: <https://posit.co/download/rstudio-desktop/>.
21. Інституційний репозитарій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» : вебсайт. URL: <https://dspace.mipolytech.education/home>.
22. Kortext : вебсайт. URL: <https://kortext.com>.
23. Grafiati : онлайн-генератор бібліографічних посилань за ДСТУ 8302:2015, APA та іншими стилями : вебсайт. URL: <https://www.grafiati.com/uk/>.

5.4 Вебкурси

24. Introduction to Data Analysis Using Excel (Rice University; Business Statistics and Analysis Specialization) : Coursera : вебсайт. URL: <https://www.coursera.org/learn/excel-data-analysis>.
25. Аналіз даних та статистичне виведення на мові R : Prometheus : вебсайт. URL: <https://prometheus.org.ua>.
26. Statistics and R (HarvardX, PH525.1x) : edX : вебсайт. URL: <https://www.edx.org>.

6 АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

Як член спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Ви маєте дотримуватися певних стандартів та академічної політики, зокрема Кодексу етики, Положення про академічну доброчесність здобувачів освіти та працівників університету, Положення про врегулювання конфліктів, Антикорупційної програми тощо. Докладніше про академічні політики стосовно етичності поведінки, академічної доброчесності та протидію булінгу можна дізнатися за посиланням: [Академічні політики - Polytechnic \(metinvest.university\)](https://metinvest.university)

– **Академічна недоброчесність** у 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; і в разі виявлення – **відповідний захід контролю (контрольну точку) буде оцінено в 0 балів з наступним повідомленням декану факультету та голові комісії з академічної доброчесності Університету.**

– У разі 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.

– Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише здобувачами освіти, яким призначено цей курс, і лише 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.

– Використання ШІ не заборонене, разом з тим, воно має здійснюватися відповідально і з урахуванням «живих» політик щодо використання ШІ в Університеті: студент відповідає за повноту, вірогідність інформації, яка була згенерована/знайдена з використанням великих мовних моделей, здатний ідентифікувати у відповіді, яка частина інформації отримана з використанням технологій ШІ, а що є його власним здобутком/позицією.

– 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.