

# Прикладна статистика

## ОПИС КУРСУ

Дисципліна «Прикладна статистики» відноситься до вибіркової складової освітніх програм підготовки магістрів, і спрямована на поглиблення знань та навичок статистичного аналізу процесів різної природи.

Здобувачі освіти ознайомляться із питаннями сутності та ключових задач статистичної обробки інформації, методами обґрунтування висновків, програмними засобами проведення статистичних досліджень, поняттями та особливостями формування й аналізу вибіркового даних, ключовими характеристиками варіаційних рядів, статистичними критеріями та методами перевірки статистичних гіпотез. Особливість курсу полягає у розв'язанні сучасних задач і застосування методів прикладної статистики у професійній діяльності, а саме: описової статистики, графічного аналізу, дисперсійного аналізу, кореляційно-регресійного аналізу, методів класифікації та логістичної регресії.

У результаті вивчення дисципліни студент розвиває наступні компетентності: здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатність збирати, аналізувати та обробляти статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, які необхідні для розв'язання комплексних професійних проблем, робити на їх основі обґрунтовані висновки; здатність використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології, спеціалізоване програмне забезпечення, методи та прийоми дослідження ключових процесів та систем у сфері професійної діяльності

## ВИМОГИ

- розуміння закономірностей та методів математичного аналізу, лінійної алгебри, теорії ймовірностей та математичної статистики, зокрема, понять про середні та зважені величини, методів функціонального аналізу, поняття оптимуму і сутності задач оптимізації, нормальний закон розподілу;

- ІТ-навичок: інструменти Microsoft Excel (створення таблиць, форматування, робота з формулами);

- опціонально: знання принципів побудови простих алгоритмів (розгалуження, цикл), розуміння типів даних.

- бажаним є базові знання щодо будь-якої сучасних мов програмування високого рівня, зокрема, Java, R, Julia, Python тощо (опціонально);

- наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;

- наявність особистого логіну та паролю в Moodle (для отримання або поновлення слід звернутися до відповідальної особи на факультеті).

Освітній рівень

Магістр

Кількість кредитів

5,0

Назва кафедри, яка пропонує дисципліну

Цифрових технологій та проектно-аналітичних рішень

**ЖЕРЛИЦІН Дмитро,**

доктор економічних наук, професор, фахівець у сфері Data Science та аналізу даних, прикладного застосування інформаційних технологій

[dmitro.zherlitsin@mipolytech.education](mailto:dmitro.zherlitsin@mipolytech.education)



## ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- формулювати, аналізувати та синтезувати рішення науково практичних проблем;
- збирати, обробляти та аналізувати статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, необхідні для вирішення комплексних економічних завдань;
- застосовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології, спеціалізоване програмне забезпечення під час розв'язання практичних та/або наукових задач, зокрема, у соціально-економічних дослідженнях, управлінні організаціями та іншими соціально- економічними системами;
- визначати та критично оцінювати стан та тенденції соціально-економічного розвитку, формувати та аналізувати моделі окремих процесів;
- оцінювати розмір вибірки, достатній для отримання статистично вірогідних висновків, та формувати вибірку з урахуванням процедур очищення даних;
- здійснення кореляційно-регресійного аналізу, зокрема, постановку задачі кореляційного аналізу, визначення та інтерпретація коефіцієнтів кореляції, оцінки параметрів та статистичної значущості регресійних моделей, інтерпретувати їх результати для аналізу та прогнозу;
- застосовувати моделі логістичної регресії для проведення процедур бінарної класифікації та розуміти особливості застосування моделей кластерного аналізу.

## ТЕМАТИКА

Основні задачі прокладної статистики та сучасні програмні засоби їх реалізації. Варіаційні ряди та їх характеристики. Вибіркові статистичні спостереження та закони розподілу випадкових величин. Статистичні критерії та перевірка статистичних гіпотез. Задачі регресії та прогнозування. Статистика категорійних змінних та задачі класифікації.

## ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСУ, ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

- Освітній процес будується як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку, та проблемно орієнтованих лабораторних занять і практичних занять з відпрацювання аналітично-розрахункових навичок – 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.
- Лабораторні та практичні заняття передбачають аналіз умовно змодельованих ситуацій та розв'язання задач різних рівнів, розбір реальних кейсів за даними відкритого доступу; їх відвідування є бажаним.
- Від студента потребується 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.
- Доступні індивідуальні та групові консультації (опціонально). 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 (10 тижнів)

Тижні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всього
Види контр. точок											
Робота на практичних заняттях	5	5	5	5		5	5	5	5		40
Захист індивідуальних завдань					10					10	20
Модульні контрольні роботи					20					20	40
<b>Всього</b>					50					50	100

### (16 тижнів)

Тижні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Всього
Види контр. точок																	
Робота на практичних заняттях	5		5		5		5		5		5		5		5		40
Захист індивідуальних завдань									10						10		20
Модульні контрольні роботи										20						20	40
<b>Всього</b>																	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 (лабораторному) занятті оголошується наприкінці заняття і може бути оскаржена одразу ж. Мах 5 балів: <ul style="list-style-type: none"> <li>– студент підготував і завантажив звіт з виконання практичної (лабораторної) роботи, що виконано у повній відповідності до поставлених завдань, у т.ч. індивідуального характеру (2 бали);</li> <li>– студент дав пряму і релевантну відповідь на поставлене питання щодо виконаного завдання, у т.ч. у вигляді додаткових запитань / зміг стисло формалізувати вербально сутність проблеми за ситуацією, ідентифікувати ключові складові і пріоритети вирішення, запропонував логічне розв'язання (3 бали)</li> </ul>
Виконання та захист індивідуального завдання	Підготовлене аналітичне завдання у вигляді файлу *.docx, *.ipynb, *.pdf розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle і перевіряється протягом тижня після завершення терміну подачі. Оскарження оцінки може бути здійснене на останньому практичному занятті модуля. Невчасно складене Мах 10 балів: <ul style="list-style-type: none"> <li>– студент підготував завдання (звіт) за ситуаційним завданням, в якому: правильно визначив проблеми, комплекс факторів, які могли вплинути на їх виникнення, обґрунтував своє бачення теоретичними концепціями або моделями, виконав необхідні розрахунки в разі потреби, представив висновок або власне бачення виходу з проблеми і окреслив можливі перспективи і обмеженість такого рішення; завдання структуровані, викладені діловим, науковим або публіцистичним стилем української (або часткового,</li> </ul>

	<p>англійської) мови з використанням вивчених методів підготовки аналітичних звітів (3 балів);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>аналітичний звіт містить комплексну, логічну і оригінальну розв'язку поставлених завдань аж до міждисциплінарного підходу; використання штучного інтелекту (ШІ) не забороняється, оскільки пропозиції відомих застосунків ШІ суттєво залежать від обміркованої постановки питання і уточнюючих питань; однак в разі, якщо відповідь, отримана з використанням ШІ, не є комплексною або не відповідає за стилем і викладеними позиціями іншим частинам завдання, містить очевидно неправдиву інформацію, то оцінка за цим критерієм знижується (3 балів)</li> <li>студент під час презентації / захисту аналітичного звіту демонструє володіння термінологічним апаратом, відповідає на запитання, здатний швидко адаптувати позицію під зміни у вихідному ситуаційному завданні (4 бали)</li> </ul>
Модульні контрольні роботи	<p>МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 10 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 задач з матеріалу модуля (max 20 балів). Тестові завдання являють собою тести множинного вибору з однією вірною відповіддю. Задачі передбачають обґрунтування порядку розв'язання проблем, виконання розрахунків. Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю. При розв'язанні задач оцінюється логіка і обґрунтованість розв'язання, правильність арифметичних розрахунків.</p>

#### 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 (лабораторних) 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.

#### 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 звернення теоретичного навчання
Порядок визначення підсумкової оцінки	<ul style="list-style-type: none"> <li>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;</li> <li>в разі, якщо протягом семестру за результатами поточного контролю або в процесі покращення власних результатів здобувач освіти набрав більше 60 балів, йому виставляється фактична сума балів і оцінка «залік», в іншому випадку – «незалік».</li> </ul> <p>Для варіанту екзамену:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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:</li> </ul> $\begin{cases} \text{ПО} = \frac{0 + \text{І}}{2}, & \text{якщо } \text{І} \geq 60 \\ \text{І}, & \text{якщо } \text{І} < 60 \end{cases}$

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 економічної теорії (наприклад, Prometheus, Coursera, UdeMy 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 самостійно 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; консультацію з питань визнання результатів неформальної та інформальної освіти можна отримати в уповноваженої особи від кафедри, яка викладає дисципліну; перелік таких осіб можна знайти за посиланням [Студентам : Polytechnic \(metinvest.university\)](#).

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Greenwood M. C. Intermediate Statistics with R. Version 3.1. Montana State University : Open Textbook Library, 2022. 429 p. URL: <https://scholarworks.montana.edu/server/api/core/bitstreams/9115b7a6-6095-42d8-88ece72562a56cfa/content>.
2. Скрипник А. В., Жерліцин Д. М., Нам'ясенко Ю. О. Економетрика з R : навчальний посібник. Київ : ФОП Ямчинський О. В., 2020. 248 с.
3. Скрипник А. В., Галаєва Л. В., Коваль Т. В., Шульга Н. Г. Математична статистика : навчальний посібник. Київ : ЦП «Компринт», 2018. 385 с.
4. Boslaugh S. Statistics in a Nutshell. Second Edition. Sebastopol : O'Reilly Media, Inc, 2013. 571 p.
5. Practical Statistics for Data Scientists : 50+ Essential Concepts Using R and Python. 2nd edition. Sebastopol : O'Reilly Media, Inc., 2020. 350 p.

## АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

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

– **Академічна недоброчесність** вигляді академічного плагиату; 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 \(metinvest.university\)](https://metinvest.university)