



ЕКОНОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>11 Математика і статистика</i>
Спеціальність	<i>113 Прикладна математика</i>
Освітня програма	<i>Наука про дані та математичне моделювання</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити ЕКТС / 120 год.: (54 год. – лекції, 66 год. – СРС)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік, МКР, РГР</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua лекція – 1.5 рази на тиждень</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: канд. техн. наук, доцент Тавров Данило Юрійович e-mail: tavrov.danylo@i111.kpi.ua
Розміщення курсу	

Програма навчальної дисципліни

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

Метою навчальної дисципліни є засвоєння студентами основних економетричних моделей та методів економетричного аналізу даних.

Предмет навчальної дисципліни:

- методи регресійного аналізу даних;
- використання інструментальних змінних та інших методів боротьби з ендогенністю;
- основи причинно-наслідкового виведення;
- непараметричні та інші нелінійні методи.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі компетентності та програмні результати навчання за освітньою програмою:

Загальні компетентності

ЗК5. Здатність готувати та здійснювати публічні виступи з презентацією отриманих результатів, готувати науково-технічні публікації (звіти, статті тощо) за результатами виконаних досліджень, в тому числі іноземною мовою.

Фахові компетентності

ФК1. Здатність формалізувати та розв'язувати складні задачі й проблеми, які потребують оновлення й інтеграції знань, часто в умовах неповної, неточної чи недостатньої інформації та

суперечливих вимог.

Програмні результати навчання

РН1. Використовувати та адаптувати математичні теорії та моделі для забезпечення теоретичного підґрунтя розв'язання наукових та практичних задач;

РН8. Застосовувати методи здобуття знань із даних, методи оцінки та інтерпретації знайдених закономірностей.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни

Пререквізитами для вивчення дисципліни є дисципліна ПО 1 «Машинне навчання». Окрім цього, для успішного опанування дисципліни корисним є детальне освоєння основ матричної алгебри, безумовної оптимізації функцій багатьох змінних, властивостей випадкових величин та оцінок їхніх параметрів. Корисним є володіння базовими навичками програмування мовою R.

Вивчення дисципліни є передумовою вивчення дисципліни ПО 09 «Науково-дослідна практика».

3. Зміст навчальної дисципліни

РОЗДІЛ 1. ВСТУП В ЕКОНОМЕТРИКУ. ОСНОВИ РЕГРЕСІЙНОГО АНАЛІЗУ

Тема 1.1. Предмет і задачі економетрики. Поняття про функцію умовного сподівання

Тема 1.2. Множинна лінійна регресія

Тема 1.3. Нелінійність у лінійних моделях

Тема 1.4. Аналіз панельних даних

Тема 1.5. Узагальнені лінійні моделі

Тема 1.6. Робота з пропущеними даними

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ БОРОТЬБИ З ЕНДОГЕННІСТЮ В РЕГРЕСІЙНИХ МОДЕЛЯХ

Тема 2.1. Інструментальні змінні

Тема 2.2. Узагальнений метод моментів

Тема 2.3. Метод різниці в різницях. Дослідження подій

РОЗДІЛ 3. ОСНОВИ ПРИЧИНОВО-НАСЛІДКОВОГО ВИВЕДЕННЯ

Тема 3.1. Модель потенційних результатів

Тема 3.2. Відбір за спостережуваними ознаками

РОЗДІЛ 4. НЕЛІНІЙНІ ЕКОНОМЕТРИЧНІ МОДЕЛІ

Тема 4.1. Непараметрична регресія

Тема 4.2. Регресійний дизайн із розривом

Тема 4.3. Моделі динамічного дискретного вибору

Тема 4.4. Квантильна регресія

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Hansen B. Econometrics / B. Hansen. — Princeton University Press, 2022. — 1080 p.
2. Angrist J. D. Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion / J. D. Angrist, J.-S. Pischke. — Princeton University Press, 2009. — 392 p.

Допоміжна література

3. James G. An Introduction to Statistical Learning with Applications in R / G. James, D. Witten, T. Hastie, R. Tibshirani. — [2nd ed.]. — New York : Springer New York, 2021. — 607 p. — Mode of Access: https://hastie.su.domains/ISLR2/ISLRv2_website.pdf (access date: 11.05.2021).

4. Gelman A. Regression and Other Stories / A. Gelman, J. Hill, A. Vehtari. — Cambridge University Press, 2020. — 546 p. — Mode of Access: <https://users.aalto.fi/~ave/ROS.pdf> (access date: 19.06.2024).

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчання здійснюється на основі студентоцентрованого підходу та стратегії взаємодії викладача та студента для засвоєння студентами матеріалу та розвитку у них практичних навичок. Для лекційних занять використовуються пояснювально-ілюстративний метод та метод проблемного виконання.

За дистанційного режиму навчання заняття проводять за допомогою платформи для проведення онлайн-зустрічей Zoom.

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	Предмет і задачі економетрики. Поняття про функцію умовного сподівання Основні питання: чим займається економетрика, функція умовного сподівання, поняття про причиново-наслідкове виведення.
2	Множинна лінійна регресія. Частина 1 Основні питання: лінійні моделі, оцінювання коефіцієнтів лінійної регресії за методом найменших квадратів, асимптотичні властивості цієї оцінки.
3	Множинна лінійна регресія. Частина 2 Основні питання: зміщення від неврахованих змінних, статистичне виведення для оцінок коефіцієнтів лінійної моделі.
4	Нелінійність у лінійних моделях Основні питання: нелінійні ефекти в лінійних моделях, практичні рекомендації.
5	Аналіз панельних даних Основні питання: аналіз панельних даних, індивідуальні фіксовані ефекти, динамічні панелі.
6	Робота з пропущеними даними Основні питання: класифікація пропущених даних, метод MICE, регресійний аналіз із цензурованими даними.
7	Метод різниці в різницях
8	Дослідження подій
9	Моделі бінарного вибору
10	Моделі множинного дискретного вибору
11	Модульна контрольна робота
12	Інструментальні змінні Основні питання: проблема ендогенності, оцінка Волда, двоетапний метод найменших квадратів.
13	Узагальнений метод моментів Основні питання: аналіз узагальненого методу моментів, порівняння з двоетапним методом найменших квадратів.
14	Динамічні панельні моделі
15	Непараметрична регресія. Частина 1 Основні питання: вибір моделей, крос-валідація, лінійні згладжувачі.
16	Непараметрична регресія. Частина 2 Основні питання: ядрова оцінка щільностей, ядрова регресія, локальна поліномна регресія.
17	Непараметрична регресія за допомогою сплайнів, узагальнені адитивні моделі
18	Регресійний дизайн із розривом Основні питання: жорсткий дизайн, нежорсткий дизайн.
19	Квантильна регресія

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
20	Моделі з цензурованими даними
21	Модель потенційних результатів. Частина 1
22	Модель потенційних результатів. Частина 2
23	Відбір за спостережуваними ознаками. Частина 1
24	Відбір за спостережуваними ознаками. Частина 2
25	Захисти РГР. Частина 1
26	Захисти РГР. Частина 2
27	Захисти РГР. Частина 3

6. Самостійна робота студента

Студент повинен завчасно готуватись до лекцій. Перед лекціями потрібно повторити вивчений раніше теоретичний матеріал, підготувати питання щодо нової теми для обговорення на лекції.

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1.	Виконання РГР	45
2.	Підготовка до лекцій	10
3.	Опрацювання лекційного матеріалу	8
4.	Підготовка до заліку	3
	Загалом	66

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять

Відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті. Матеріал занять, які були з тих чи тих причин пропущено, потрібно опановувати самостійно. У будь-якому випадку студентам рекомендується відвідувати всі види занять, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, потрібні для виконання завдань на практичних заняттях. Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність студента, а також виконання завдань, що розвивають практичні уміння та навички.

Особливості виконання РГР

Розрахунково-графічну роботу студенти виконують будь-якою мовою програмування. Звіт і презентацію у форматі PDF та код висилають викладачеві для попередньої перевірки та зберігання в електронній формі. Захист РГР відбувається в усній формі, очно або в режимі конференції (за дистанційного режиму навчання). На захисті студенти мають розповісти результати виконання роботи, сформулювати висновки, відповісти на запитання викладача. Роботи потрібно здавати та захищати вчасно, за запізнення оцінка знижується.

Правила складання модульної контрольної роботи

Модульну контрольну роботу студенти виконують під час відповідного лекційного заняття протягом фіксованого часу і здають у паперовому вигляді, якщо заняття відбуваються в очному режимі, або надсилають викладачеві в електронній формі, якщо заняття відбуваються в дистанційному режимі. Роботу студент виконує самостійно. Допустиме використання допоміжних матеріалів, але суворо заборонено обговорювати задачі з колегами чи питати порад у третіх осіб.

Правила складання заліку

Залік студенти виконують письмово на заліковому тижні та здають у паперовому вигляді, якщо навчання відбувається в очному режимі, або надсилають викладачеві в електронній формі, якщо навчання відбувається в дистанційному режимі. Залікову контрольну роботу студент пише самостійно. Допустиме використання допоміжних матеріалів, але суворо заборонено обговорювати задачі з колегами чи питати порад у третіх осіб.

Пропущені контрольні заходи

Студент може спробувати переписати пропущену МКР тільки в тому випадку, якщо її було пропущено з поважної причини, яку підтверджено документально. Переписування МКР відбувається за домовленістю з викладачем. Пропущений залік не зараховується; у такому випадку студент отримує запис у відомості «не з'явився» та повинен скласти залік на додатковій сесії.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначено в розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів визначено в розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість поставити будь-яке питання, яке стосується процедури проведення та/або оцінювання контрольних заходів, та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами. Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши, із яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень.

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

Поточний контроль: МКР, розрахунково-графічна робота.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр на 7-ому та на 13-ому тижнях, як моніторинг поточного стану виконання вимог силабуса; студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менший від 50% від максимальної кількості балів, яку може отримати студент до даного календарного контролю.

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: виконання МКР та РГР.

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з:

- 1) балів за виконання та захист розрахунково-графічної роботи (РГР);
- 2) балів за виконання модульної контрольної роботи (МКР).

СИСТЕМА РЕЙТИНГОВИХ БАЛІВ

1. Бали за виконання та захист РГР

Протягом семестру студенти повинні виконати РГР, суть якої полягає у повному відтворенні всіх таблиць та графіків із наукової статті з економетрики, вибраної з запропонованого викладачем переліку статей, опублікованих у найпрестижніших міжнародних журналах. Результати своєї роботи, а також детальну презентацію самої статті студенти виконують на одному з лекційних занять, відведених наприкінці семестру для таких презентацій.

Максимальна кількість балів за РГР – 75. Бали нараховуються за:

- якість реалізації роботи: 50 балів;

- якість презентації результатів роботи та самої статті і відповіді на запитання викладача: 25 балів.

Критерії оцінювання якості реалізації роботи:

50 балів — роботу виконано якісно, в повному обсязі;

40-49 балів — роботу виконано якісно, в повному обсязі, але вона має вади;

30-39 балів — роботу виконано не повністю або вона має суттєві помилки;

0 балів — роботу виконано неправильно або вона відсутня.

Критерії оцінювання відповідей під час захисту РГР:

25 балів — відповіді під час захисту повні, добре аргументовані;

20-24 бали — у цілому відповіді правильні, але мають вади чи незначні помилки;

15-19 балів — відповіді неповні або мають істотні вади;

0 балів — немає відповідей або відповіді неправильні.

Максимальна кількість балів за виконання та захист РГР:

50 балів + 25 балів = **75 балів**.

Граничний термін захисту РГР — 14-ий та 15-ий тижні (три останні лекційні заняття).

2. Модульний контроль

Студенти пишуть одну модульну контрольну роботу. Робота містить три завдання практичного характеру. Максимальна кількість балів за відповідь на завдання — 5 за перше, 10 за друге, 10 за третє.

Критерії оцінювання відповідей на кожне завдання:

5 (10) балів — відповідь повна і правильна;

4 (8-9) балів — відповідь правильна, але неповна чи містить незначні неточності;

3 (6-7) балів — відповідь неповна і неточна;

0 балів — відповідь неправильна або відсутня.

Максимальна кількість балів за модульний контроль:

5 балів + 10 балів + 10 балів = **25 балів**.

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Рейтингова шкала з дисципліни складає

$$R = R_c = 75 \text{ балів} + 25 \text{ балів} = 100 \text{ балів}.$$

Із цієї суми за семестр студент може набрати певну кількість балів r_c .

Неодмінною умовою допуску до заліку є виконання модульної контрольної роботи та розрахунково-графічної роботи, а також набрані $r_c = 25$ балів. Інакше студент у першу відомість отримує оцінку «не допущено», а потім повинен виконати ці умови (написати МКР, захистити РГР та набрати бали для допуску). Виконавши умови допуску до заліку, студент під час першого та/або другого перескладання пише залікову контрольну роботу.

Якщо наприкінці семестру студент набрав не менше 60 рейтингових балів, а також виконав умови допуску до заліку, він отримує залік «автоматом» відповідно до таблиці.

Студент може спробувати підвищити свою оцінку шляхом написання залікової контрольної роботи, при цьому його бали, отримані за семестр, зберігаються, а з двох отриманих студентом оцінок виставляється вища.

У випадку, якщо сума рейтингових балів менша від 60, але виконано умови допуску до семестрового контролю, студент виконує залікову контрольну роботу, при цьому його рейтинг анулюють, після чого бали нараховують за результатами виконання залікової контрольної роботи.

Залікова контрольна робота містить 4 задачі. Відповідь на кожну задачу оцінюють у 25 балів.

Критерії оцінювання відповідей на кожну задачу:

25 балів — правильна та змістовна відповідь;

23–24 бали — відповідь правильна, змістовна, але має незначні вади;

19–22 балів — відповідь містить незначні помилки чи є неповною;

15–18 балів — відповідь містить кричущі помилки чи є неповною;

0 балів — немає відповіді.

Максимальна кількість балів за модульний контроль:

25 балів x 4 задачі = **100 балів**.

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконано умов допуску	Не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Склав завідувач кафедри ПМА, канд. техн. наук, доцент Данило ТАВРОВ

Ухвалено кафедрою ПМА (протокол № 9 від 26.12.2024)

Погоджено Методичною комісією факультету прикладної математики (протокол № 8 від 03.02.2025)