



СПЕЦІАЛЬНІ РОЗДІЛИ ЕКОНОМЕТРИКИ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Галузь знань	11 Математика і статистика
Спеціальність	113 Прикладна математика
Освітня програма	Прикладна математика
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	2 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	Загальна кількість: 180 годин / 6 кредитів Лекційних занять: 8 год Практичних занять: 6 год Самостійна робота аспірантів: 166 год
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: канд. техн. наук, доцент Тавров Данило Юрійович e-mail: tavrov.danylo@iit.kpi.ua Практичні: канд. техн. наук, доцент Тавров Данило Юрійович
Розміщення курсу	

Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна спрямована на ознайомлення аспірантів із сучасними методами економетричного аналізу даних.

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

Предмет навчальної дисципліни — використання інструментальних змінних та інших методів боротьби з ендогенністю та непараметричні методи.

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

Загальні компетентності

ЗК1. Здатність проводити критичний аналіз, оцінку та синтез нових та складних ідей.

ЗК2. Здатність розв'язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій, розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики.

ЗК5. Здатність забезпечувати неперервний власний саморозвиток і самовдосконалення.

Фахові компетентності

ФК1. Здатність самостійно виконувати науково-дослідну діяльність у галузі прикладної математики з використанням сучасних теорій, методів та технологій, проводити теоретичні та експериментальні дослідження, математичне та комп'ютерне моделювання.

ФК3. Розуміння сучасних методів прикладної математики.

Програмні результати навчання

РН2. Орієнтуватися у наукових проблемах професійної галузі, знаходити оптимальні шляхи їх розв'язання, самостійного освоювати нові методи досліджень.

РН6. Вміти створювати математичні та комп'ютерні моделі для теоретичних та прикладних задач різних галузей, перевіряти їх на релевантність та адекватність, формувати умови використання та обмеження на параметри.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни

Обов'язковим є опанування основ математичного аналізу, алгебри та геометрії, теорії ймовірностей та математичної статистики, методів оптимізації.

3. Зміст навчальної дисципліни

РОЗДІЛ 1. МЕТОДИ БОРОТЬБИ З ЕНДОГЕННІСТЮ В РЕГРЕСІЙНИХ МОДЕЛЯХ

Тема 1.1. Предмет і задачі економетрики. Множинна лінійна регресія

Тема 1.2. Інструментальні змінні. Метод різниці в різницях. Дослідження подій

РОЗДІЛ 2. НЕПАРАМЕТРИЧНІ ЕКОНОМЕТРИЧНІ МОДЕЛІ

Тема 2.1. Непараметрична регресія

Тема 2.2. Регресійний дизайн із розривом

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Hansen B. Econometrics / B. Hansen. — Princeton University Press, 2022. — 1080 p.
2. Orynyak I. Efficient Construction of Clothoidal Splines Using Corotational Beam Splines / I. Orynyak, Y. Kuznetsov, D. Tavrov. — Journal of Computational and Applied Mathematics (Revise and Resubmit).

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 аспірантоцентрованого підходу та стратегії взаємодії викладача та аспіранта для засвоєння аспірантами матеріалу та розвитку в них навичок науково-дослідної роботи. Для лекційних занять використовуються пояснювально-ілюстративний метод та метод проблемного виконання, для проведення практичних занять використовується дослідницький метод навчання: викладач ставить перед аспірантами проблему, і ті вирішують її самостійно або під керівництвом викладача.

За дистанційної форми навчання заняття проводять за допомогою платформи для проведення онлайн-зустрічей Zoom. Для виконання завдань на практичних заняттях аспіранти використовують мову програмування Python версії, не нижчої від 3.8.

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	Предмет і задачі економетрики. Множинна лінійна регресія Основні питання: чим займається економетрика, функція умовного сподівання, поняття про причинно-наслідкове виведення, лінійні моделі, оцінювання коефіцієнтів лінійної регресії за методом найменших квадратів, асимптотичні властивості цієї оцінки, зміщення від неврахованих змінних, статистичне виведення для оцінок коефіцієнтів лінійної моделі.
2	Інструментальні змінні. Метод різниці в різницях. Дослідження подій Основні питання: проблема ендогенності, оцінка Волда, двоетапний метод найменших квадратів, метод різниці в різницях, дослідження подій, аналіз узагальненого методу моментів, порівняння з двоетапним методом найменших квадратів.
3	Непараметрична регресія Основні питання: вибір моделей, крос-валідація, лінійні згладжувачі, ядрова оцінка щільностей, ядрова регресія, локальна поліномна регресія, непараметрична регресія за допомогою сплайнів, узагальнені адитивні моделі.
4	Регресійний дизайн із розривом Основні питання: жорсткий дизайн, нежорсткий дизайн.

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
1.	Побудова та інтерпретація множинної лінійної регресії Мета: Ознайомитися з побудовою множинної лінійної регресії, інтерпретацією коефіцієнтів, перевіркою гіпотез та діагностикою моделі. Завдання: Завантажити реальні дані (наприклад, про доходи й освіту). Побудувати модель лінійної регресії. Інтерпретувати значення коефіцієнтів. Провести t- та F-тести. Проаналізувати наявність зміщення від неврахованих змінних. Провести діагностику залишків (перевірка гомоскедастичності, автокореляції тощо).
2.	Визначення причинності за допомогою інструментальних змінних і методів різниці в різницях Мета: Навчитися розв'язувати проблему ендогенності та оцінювати причинно-наслідкові зв'язки з використанням інструментальних змінних, DID та подієвого аналізу. Завдання: Створити ситуацію з ендогенною змінною (наприклад, вплив освіти на дохід). Застосувати метод двоетапних МНК з відповідним інструментом. Провести аналіз за методом різниці в різницях (на прикладі введення політики у певному регіоні). Побудувати графік дослідження подій та інтерпретувати результати.

3.	Побудова непараметричних моделей Мета: Навчитися будувати гнучкі непараметричні моделі. Завдання: Побудувати ядрову регресію та локальну поліномну регресію (наприклад, залежність результатів тесту від кількості годин навчання). Застосувати крос-валідацію для вибору ширини вікна.
----	--

6. Самостійна робота студента

Аспірант повинен завчасно готуватись до лекцій та практичних занять. Перед лекціями потрібно повторити вивчений раніше теоретичний матеріал, підготувати питання щодо нової теми для обговорення на лекції. Перед практичними заняттями потрібно повторити відповідний теоретичний матеріал.

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1.	Підготовка до практичних занять	65
2.	Підготовка до лекцій	26
3.	Опрацювання лекційного матеріалу	45
4.	Підготовка до екзамену	30
	Загалом	166

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.

Правила здобуття балів за роботу на парах

Під час лекцій та практичних занять аспіранти мають змогу відповідати на запитання викладача та діставати бали за правильні відповіді.

Критерії оцінювання відповідей на питання під час практичних занять:

10 балів – відповідь правильна, повна;

9 балів – відповідь майже правильна, можливі незначні вади або термінологічні помилки;

7-8 балів – відповідь правильна частково, має вади;

6 балів – у відповіді є істотні помилки;

0 балів – відповіді немає.

Критерії оцінювання відповідей на питання під час лекцій:

2 бали – відповідь правильна, повна;

1,5 бали – відповідь правильна частково, має вади;

0 балів – відповіді немає.

Пропущені контрольні заходи

Пропущений екзамен не зараховується; у такому випадку аспірант отримує запис у відомості «не з'явився» та повинен складати екзамен 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 аспірантів 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

Аспіранти 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. Аспіранти 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: вправи на лекційних та практичних заняттях, експрес-опитування.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Календарний контроль базується на поточній рейтинговій оцінці. Умовою позитивної атестації є значення поточного рейтингу аспіранта, не менше від 50% від максимально можливого на час атестації. Бал, потрібний для отримання позитивного календарного контролю, викладач доносить до аспірантів не пізніше, ніж за 2 тижні до початку календарного контролю.

№ з/п	Контрольний захід	Макс бал	Кіл-ть	Всього
1.	Відповіді на практичних заняттях	10	3	30
2.	Відповіді на лекціях	5	4	20
3.	Екзамен	50	1	50
	Всього			100

Семестровий контроль: екзамен. Неодмінною умовою допуску до екзамену є рейтинг, більший за 25 балів.

Рейтингова оцінка роботи за семестр складається з результатів роботи в семестрі та оцінки відповіді на екзамені.

Екзаменаційний білет складається з 1 теоретичного питання вагою 25 балів та 1 задачі на побудову еволюційного алгоритму вагою 25 балів.

Критерії оцінювання теоретичного питання екзаменаційної роботи вагою 25 балів:

25 балів – відповідь правильна, повна;

23-24 балів – відповідь майже правильна, можливі незначні вади або термінологічні помилки;

20-22 балів – відповідь правильна частково, має вади;

15-19 балів – у відповіді є істотні помилки;

0 балів – відповіді немає.

Критерії оцінювання задачі екзаменаційної роботи вагою 25 балів:

25 балів – алгоритм побудовано коректно, подання особин визначено адекватно поставленій задачі, оператори варіації відповідають поданню особин;

23-24 балів – алгоритм побудовано майже коректно, можливі незначені невідповідності між способом подання особин та операторами варіації;

20-22 балів – алгоритм побудовано з суттєвими помилками, подання особин не відповідає поставленій задачі, хоча оператори варіації відповідають йому;

15-19 балів – алгоритм неправильний, подання особин не відповідає поставленій задачі, а оператори варіації – обраному поданню;

0 балів – розв'язок відсутній.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
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)