КЛАСИЧНИЙ ПРИВАТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра економіки та статистики

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

ПП 1. Математико-статистичні методи і моделі в прийнятті управлінських рішень

2026 - 2027 навчальний рік

Викладач	Порохня Василь Михайлович
Контактний телефон	+38(061)764-67-50 (внутр. 169)
Ідентифікатор та код доступу (Zoom / Google Meet)	963 860 1816, код доступу 1349
E-mail:	vprhnp76@gmail.com
Сторінка курсу на сайті підтримки навчальних програм КПУ	http://www.zhu.edu.ua/cpu_edu/course/view.php?id=4599
Консультації	Консультації проводяться в дистанційному режимі за попереднім погодженням із викладачем через месенджери або електронну пошту

ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський) рівень	
Галузь знань	Е Природничі науки, математика та статистика	
Спеціальність	Е8 Статистика	
Освітня програма	Комп'ютерна статистика та аналіз даних	
Форма навчання	Очна (денна), заочна	
Мова викладання	Українська	
Курс (рік навчання), семестр	Курс 1, семестр 1	
Цикл підготовки	Професійної підготовки	
Статус дисципліни	Обов’язкова	
Обсяг дисципліни	Кількість кредитів ECTS	5
	Загальна кількість годин	150
	Аудиторних годин	60
	Лекції	18
	Практичні	42
	Самостійна робота	90
Форма контролю	Екзамен	
Паралельні та подальші компоненти (Постреквізити)	Паралельні компоненти: ПП 2 Математико-статистичні методи і моделі в прийнятті управлінських рішень (курсова робота), ПП 4 Пакети аналізу даних у Python. Подальші компоненти: ПП 3 Економетричний аналіз панельних даних, ПП 5 Імітаційне моделювання, ПП 6 Статистичні алгоритми навчання, П 1 Переддипломна практика, А 1 Підготовка та захист кваліфікаційної роботи магістра.	

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета навчальної дисципліни

Формування здатності обґрунтовувати управлінські рішення на основі математико-статистичного аналізу й моделювання: формалізувати прикладні задачі, добирати та оцінювати моделі, порівнювати альтернативи й пояснювати наслідки їх реалізації з урахуванням ризику, невизначеності та обмежень даних.

Завдання навчальної дисципліни

- опанування методів формалізації управлінських задач, визначення альтернатив, критеріїв, обмежень і вимог до вихідних даних;
- формування вмінь обирати та застосовувати математико-статистичні методи й моделі відповідно до мети дослідження;
- розвиток навичок оцінювання якості моделей, перевірки припущень та інтерпретації результатів;
- опанування методів порівняння альтернатив за умов визначеності, ризику та невизначеності;
- формування вмінь аналізувати чутливість результатів до зміни параметрів, ваг критеріїв і сценарних припущень;
- розвиток навичок підготовки обґрунтованих рекомендацій і представлення результатів аналізу фахівцям та особам, які ухвалюють рішення.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати:

- принципи формалізації управлінських задач і побудови математико-статистичних моделей;
- вимоги до якості, структури та достатності вихідних даних;
- призначення, припущення та обмеження регресійних, марківських, багатокритеріальних, факторних, кластерних і нечітких моделей;
- критерії вибору рішень за умов ризику та невизначеності;
- підходи до оцінювання якості моделей, аналізу чутливості й порівняння альтернатив;
- правила інтерпретації результатів та формулювання управлінських рекомендацій.

Після вивчення дисципліни студенти повинні вміти:

- формулювати управлінську проблему, визначати альтернативи, критерії та обмеження;
- оцінювати придатність даних для розв’язання поставленої задачі;
- обґрунтовувати вибір методу й будувати модель за допомогою доступного програмного забезпечення;
- перевіряти припущення, оцінювати якість моделі та пояснювати її обмеження;
- порівнювати альтернативи, оцінювати ризики та досліджувати чутливість рішення до зміни вихідних припущень;
- інтерпретувати результати розрахунків і формулювати обґрунтовані рекомендації;
- документувати дані, параметри та послідовність розрахунків для перевірки результатів;
- представляти результати аналізу у формі аналітичної записки, таблиць, візуалізацій і короткої презентації.

КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні, зокрема міждисциплінарні, задачі та проблеми у сфері статистики й комп'ютерного аналізу даних шляхом інтегрування сучасних знань, проведення досліджень та/або інноваційної діяльності й ухвалення обґрунтованих рішень за умов невизначеності та неповної інформації.

Загальні компетентності

ЗК 2. Здатність інтегрувати знання з математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук під час розв'язання складних професійних і дослідницьких задач у сфері статистики.

ЗК 3. Здатність до абстрактного, критичного та системного мислення, аналізу й синтезу під час розв'язання складних професійних і дослідницьких задач.

ЗК 8. Здатність ефективно спілкуватися державною мовою усно й письмово з фахівцями та нефахівцями в академічному й професійному середовищах.

Спеціальні (фахові) компетентності

СК 1. Здатність застосовувати поглиблені сучасні знання зі статистики та комп'ютерного аналізу даних для розв'язання складних професійних і дослідницьких задач.

СК 2. Здатність інтегрувати статистичні, економетричні та обчислювальні методи для дослідження складних міждисциплінарних проблем.

СК 4. Здатність ідентифікувати, критично аналізувати й формалізувати складні задачі у сфері статистики та аналізу даних, визначати вимоги до даних і обмеження розв'язання, зокрема за неповної інформації.

СК 5. Здатність будувати, досліджувати й оцінювати математичні та ймовірнісно-статистичні моделі реальних процесів і систем.

СК 6. Здатність аргументовано й зрозуміло презентувати результати статистичних досліджень та обґрунтовані висновки фахівцям і нефахівцям.

СК 8. Здатність застосовувати результати статистичного аналізу й моделювання для обґрунтування фахових рішень у складних умовах невизначеності.

Програмні результати навчання

РН 1. Застосовувати поглиблені сучасні знання зі статистики та комп'ютерного аналізу даних для розв'язання складних професійних і дослідницьких задач.

РН 2. Формалізувати складні задачі статистичного дослідження та обґрунтовувати вибір методів їх розв'язання відповідно до мети дослідження й обмежень даних.

РН 3. Будувати, досліджувати й оцінювати математичні та ймовірнісно-статистичні моделі стохастичних, природничих і соціально-економічних процесів.

РН 5. Застосовувати статистичні методи для опрацювання, аналізу та інтерпретації даних під час розв'язання прикладних задач.

РН 9. Інтегрувати знання зі статистики, математики, економіки та відповідних предметних галузей для розв'язання складних теоретичних і прикладних задач.

РН 10. Обґрунтовувати фахові рішення на основі статистичного аналізу й моделювання в складних умовах невизначеності.

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Розділ 1. Методологія математико-статистичних методів в прийнятті управлінських рішень

Тема 1. Математико-статистичне забезпечення управлінських рішень. Формалізація задачі, альтернативи, критерії, обмеження та вимоги до даних.

Тема 2. Методи прийняття управлінських рішень за умов визначеності, ризику та невизначеності.

Тема 3. Кореляційно-регресійні моделі для обґрунтування управлінських рішень. Перевірка припущень, оцінювання якості та інтерпретація результатів.

Тема 4. Метод аналізу ієрархій: визначення пріоритетів, перевірка узгодженості суджень та аналіз чутливості рішення.

Тема 5. Марківські моделі оцінювання та прогнозування станів соціально-економічних систем. Припущення, сценарії та обмеження.

Тема 6. Багатокритеріальна оптимізація: нормування показників, визначення ваг критеріїв і порівняння альтернатив.

Розділ 2. Математико –статистичні моделі в прийнятті управлінських рішень

Тема 7. Обґрунтування рішень в умовах ризику та невизначеності. Матриці виграшів і втрат, критерії вибору, сценарний аналіз та оцінювання наслідків.

Тема 8. Факторний і кластерний аналіз для підтримки управлінських рішень. Вибір показників, інтерпретація факторів і профілів груп.

Тема 9. Класифікаційні та нейромережеві моделі підтримки рішень. Навчальна й тестова вибірки, помилки класифікації та їх управлінська ціна.

Тема 10. Нечіткі моделі підтримки рішень. Побудова системи типу Мамдані, інтерпретація правил та аналіз чутливості.

ФОРМИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ

Контроль результатів навчання та рівня сформованості компетентностей здобувачів здійснюється на засадах прозорості та академічної доброчесності відповідно до Положення про критерії оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Класичному приватному університеті. http://virtuni.education.zp.ua/info_cpu/node/5478

У процесі вивчення навчальної дисципліни використовуються такі види контролю:

1. **Поточний контроль:** охоплює виконання практичних розрахунково-аналітичних завдань, перевірку самостійної роботи та тематичне тестування. Під час оцінювання перевіряються правильність формалізації задачі, обґрунтованість вибору методу, коректність розрахунків, оцінювання якості моделі, інтерпретація результатів і аргументованість управлінської рекомендації.

2. **Семестровий (підсумковий) контроль:** проводиться у формі екзамену шляхом тестування за матеріалом усіх тем навчальної дисципліни.

Особливість оцінювання: всі види контролю оцінюються викладачем за **100-бальною шкалою**.

Для оцінювання студентів використовується система накопичування балів. Згідно з «Положенням про організацію освітнього процесу в КПУ» підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою з наступним переведенням у національну шкалу та шкалу ECTS.

Загальний підсумковий бал за дисципліну (за 100-бальною шкалою) формується як середньозважена величина на основі всіх поточних і підсумкових оцінок здобувача, отриманих протягом семестру, з урахуванням питомої ваги кожного виду діяльності.

$$\textbf{Підсумковий бал} = (B_1 \times k_1) + (B_2 \times k_2) + \ldots + (B_n \times k_n) + (B_{екз.} \times k_{екз.})$$

де:

$B_1, B_2, B_3, \ldots, B_n$ – бали за виконання завдань поточного контролю на практичних (семінарських) заняттях, самостійної та індивідуальної роботи, виставлений за 100-бальною шкалою; $k_1, k_2, k_3, \ldots, k_n$ – вагові коефіцієнти відповідного виду контролю;

$B_{екз.}$ – бал за підсумковий семестровий контроль (екзамен), виставлений за 100-бальною шкалою; $k_{екз.}$ – ваговий коефіцієнт підсумкового семестрового контролю (екзамену).

Сума вагових коефіцієнтів поточного та підсумкового контролю дорівнює 1

$$k_1 + k_2 + k_3 + \ldots + k_n + k_{екз.} = 1$$

Структура компонентів оцінювання та їх питома вага

Види навчальної діяльності здобувача	Шкала оцінювання завдання	Ваговий коеф.	Питома вага у загальній оцінці
Практичне завдання 1. Формалізація управлінської задачі, визначення альтернатив, критеріїв і вимог до даних	100	0,05	5
Практичне завдання 2. Побудова й оцінювання регресійної моделі, підготовка рекомендації	100	0,10	10
Практичне завдання 3. Вибір альтернативи методом аналізу ієрархій та перевірка чутливості	100	0,10	10
Практичне завдання 4. Марківська модель прогнозування станів системи	100	0,05	5
Практичне завдання 5. Багатокритеріальне порівняння управлінських альтернатив	100	0,10	10
Практичне завдання 6. Оцінювання ризику й вибір рішення за різних сценаріїв	100	0,10	10
Практичне завдання 7. Факторний і кластерний аналіз: інтерпретація факторів, профілів груп та їх використання для підтримки рішення.	100	0,05	5
Практичне завдання 8. Порівняння результатів класифікаційної та нечіткої моделей на підготовлених прикладах, оцінювання їх придатності для обґрунтування управлінського рішення.	100	0,05	5
Самостійна робота. Аналітична записка з порівнянням альтернатив, ризиків і обмежень	100	0,10	10
Тематичне тестування за матеріалом курсу – середня оцінка передбачених тестів	100	0,10	10
Екзамен	100	0,20	20
Разом	**100**	1	**100**
Додаткові досягнення з навчальної дисципліни (за наявністю) Результати науково-дослідної діяльності здобувача, зокрема за такі активності: – участь у предметних олімпіадах, конкурсах студентських наукових робіт з навчальної дисципліни; – участь у засіданнях наукових гуртків, зокрема в обговореннях у форматі круглих столів, присвячених актуальним темам з навчальної дисципліни; – публікації результатів досліджень у вигляді наукових статей, тез доповідей, а також виступи на наукових конференціях.	**До 10 балів**		

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

100-бальна система	шкала ЄКТС	Національна шкала	Характеристика вимог та критеріїв оцінювання
90–100	A	Відмінно	Здобувач самостійно формалізує складну управлінську задачу, обґрунтовано добирає метод і коректно будує модель. Перевіряє її припущення та якість, порівнює альтернативи, аналізує ризики й чутливість результатів. Формулює аргументовану рекомендацію з урахуванням обмежень даних і моделі. Розрахунки та джерела належно задокументовані.
82–89	B	Добре	Правильно застосовує методи й моделі, виконує розрахунки та обґрунтовує рішення. Враховує основні ризики й обмеження. Допускає окремі неточності, які не змінюють основного висновку.
75–81	C	Добре	Загалом правильно розв’язує типові прикладні задачі, інтерпретує результати й формулює рекомендацію. Обґрунтування вибору методу, перевірка моделі або аналіз чутливості мають окремі недоліки.
67–74	D	Задовільно	Виконує типові розрахунки за відомим алгоритмом, але неповно обґрунтовує модель і вибір альтернативи. Має труднощі з оцінюванням ризиків, перевіркою припущень та поясненням обмежень.
60–66	E	Задовільно	Демонструє мінімально достатнє розуміння методів. За інструкцією виконує базове завдання, проте потребує допомоги під час інтерпретації результатів і формулювання управлінської рекомендації.
35–59	FX	Незадовільно	Допускає суттєві помилки у формалізації задачі, виборі методу або розрахунках. Не може достатньо обґрунтувати рішення; виконані роботи не підтверджують досягнення мінімального рівня результатів навчання. Потрібне повторне складання.
0–34	F	Незадовільно	Не демонструє базового розуміння методів і моделей, не може виконати основні розрахунки або пояснити зв’язок між результатами аналізу та рішенням. Потрібне повторне вивчення дисципліни.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: 100-БАЛЬНА, НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
67-74	D	задовільно	
60-66	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Політика щодо термінів виконання завдань та перескладання	З огляду на безпекову ситуацію, повітряні тривоги та перебої з електропостачанням, освітній процес базується на принципах гнучкості та академічної підтримки. Усі завдання виконуються здобувачами в асинхронному режимі без застосування штрафних санкцій чи зниження балів за порушення первинних термінів, якщо затримка зумовлена об'єктивними обставинами непереборної сили. Здавання та перескладання пропущених завдань чи тем здійснюється у зручному для студента темпі протягом семестру за погодженням із викладачем без будь-яких обмежень.
Політика академічної доброчесності	Здобувачі освіти зобов'язані неухильно дотримуватись принципів академічної доброчесності під час виконання усіх видів навчальної, наукової та творчої діяльності. Порушеннями академічної доброчесності вважаються: академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман, хабарництво, необ'єктивне оцінювання та академічне шахрайство. Здобувачам освіти забороняється вдаватися до будь-яких форм академічного шахрайства, зокрема: використовувати під час контрольних заходів заборонені матеріали або технічні засоби; посилатися на джерела, які не використовувались у роботі; здавати роботи з однаковим змістом, підготовлені різними особами. У разі встановлення порушення академічної доброчесності до здобувача освіти можуть бути застосовані такі заходи академічної відповідальності, як повторне проходження оцінювання (контрольна робота, екзамен, залік тощо), повторне вивчення відповідного освітнього компонента або відрахування з університету.
Політика щодо відвідування занять в умовах воєнного стану	Відвідування навчальних занять здобувачами вищої освіти є обов'язковим відповідно до затвердженого розкладу. *Організація освітнього процесу в умовах загрози та повітряних тривог* У разі включення сигналу «Повітряна тривога» під час проведення занять у режимі реального часу (Zoom / Google Meet) або перебування в приміщеннях Університету, проведення синхронного заняття негайно припиняється, а всі учасники освітнього процесу зобов'язані перейти до укриттів. Навчальне заняття, перерване через сигнал «Повітряна тривога» або яке не відбулося через її тривалість, автоматично переводиться в асинхронний режим. Відсутність здобувача освіти на синхронній конференції під час повітряної тривоги, відсутності електроенергії або зв'язку не є підставою для виставлення заборгованості чи зниження підсумкової оцінки, за умови опрацювання навчального матеріалу та виконання завдань в асинхронному режимі. *Застосування дистанційних технологій та форс-мажорних обставин* У разі переходу університету або його окремих структурних підрозділів на навчання із використанням дистанційних технологій через безпекову ситуацію чи інші форс-мажорні обставини, освітній процес регулюється *«Положенням про організацію освітнього процесу здобувачів вищої освіти з використанням дистанційних технологій при обмежені або відсутності фізичного відвідування закладів освіти здобувачами з причин непереборної сили (природні катаклізми, заходи карантинного порядку та інші форс-мажорні обставини) в «Класичному приватному університеті».* Формат участі у дистанційних заняттях адаптується до поточних технічних можливостей та умов безпеки здобувачів і викладачів.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основна література

1. Григорків В. С., Вінничук О. Ю., Григорків М. В., Маханець Л. Л. Статистика: основи теорії та практикум : навчальний посібник. Чернівці : Чернівецький національний університет, 2022. 304 с.
2. Békés G., Kézdi G. Data Analysis for Business, Economics, and Policy. Cambridge : Cambridge University Press, 2021. URL: https://www.cambridge.org/highereducation/books/data-analysis-for-business-economics-and-policy/D67A1B0B56176D6D6A92E27F3F82AA20.
3. Kochenderfer M. J., Wheeler T. A., Wray K. H. Algorithms for Decision Making. Cambridge, MA : The MIT Press, 2022. 700 p. URL: https://mitpress.mit.edu/9780262047012/algorithms-for-decision-making/.
4. James G., Witten D., Hastie T., Tibshirani R., Taylor J. An Introduction to Statistical Learning: with Applications in Python**.** Cham : Springer, 2023. URL: https://www.statlearning.com/.

Додаткова література

5. Saaty T. L. Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*. 2008. Vol. 1, No. 1. P. 83–98. DOI: https://doi.org/10.1504/IJSSCI.2008.017590.
6. Greco S., Ehrgott M., Figueira J. R. (eds.). Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys. 2nd ed. New York : Springer, 2016. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4939-3094-4.
7. Ross T. J. Fuzzy Logic with Engineering Applications. 4th ed. Wiley, 2016. ISBN 978-1-119-23586-6. URL: https://www.wiley.com/en-us/fuzzy-logic-with-engineering-applications-4th-edition-p-9781119235866.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. Algorithms for Decision Making – сторінка видання, посилання на відкриту авторську версію та супровідні матеріали. URL: https://mitpress.mit.edu/9780262047012/algorithms-for-decision-making/.
2. An Introduction to Statistical Learning – авторський сайт підручника та навчальні матеріали. URL: https://www.statlearning.com/.
3. ISL with Python: Resources – набори даних, презентації та матеріали до практичних занять. URL: https://www.statlearning.com/resources-python.
4. Data Analysis for Business, Economics, and Policy – сторінка підручника та зміст розділів з аналізу даних для обґрунтування рішень. URL: https://www.cambridge.org/highereducation/books/data-analysis-for-business-economics-and-policy/D67A1B0B56176D6D6A92E27F3F82AA20.