

ЙМОВІРНОСНІ МОДЕЛІ

СИЛАБУС

Шифр і назва спеціальності	121 «Інженерія програмного забезпечення» 122 «Комп'ютерні науки» 126 «Інформаційні системи та технології»	Інститут / факультет	НТУ «ХПІ» / комп'ютерних наук
Назва програми	«Інженерія програмного забезпечення» (Innovation Campus)	Кафедра	Програмної інженерії та інформаційних технологій управління
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова навчання	український

Викладач

ПІБ, електронна пошта

Козуля Тетяна Володимирівна
tatiana.kozulia@khopi.edu.ua



Доктор технічних наук, професор, професор кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління НТУ «ХПІ». Досвід педагогічної роботи – 23 роки. Автор близько 200 наукових праць, з яких 5 монографій, 6 навчальних посібників і підручник, що використані при викладанні таких дисциплін як протягом 10 років «Системи технологій», «Оптимізація систем моніторингу», «Теорія і практика екологічного менеджменту» за розробленими навчальними посібниками, понад 16 років курс «Екологія», матеріали якого надані у підручнику «Хімічна екологія : підручник–Сумський державний університет як підручник для студентів технічних ЗВО, протокол № 7 від 12.04.2018. – Суми: ПО» Видавництво «Університетська книга», 2018. – 460 с., навчальних посібниках «Основы статистического учета в экологии». Гриф МОН України, лист № 14/18.Г-1959 від 09.11.07, Стандартизація. Екологічна стандартизація і метрологія. Навч. посібник. Гриф МОН України, лист № 14/18.2-2719, від 20.12.04–228 с. На цей час за навчальним навантаженням є курси «Грін-комп'ютін», «Статистичний аналіз та планування наукового експерименту», практика «Моделі та методи підтримки прийняття рішень», Основи програмування Python (дисципліна вибору 02), Поглиблений курс програмування Python (дисципліна вибору 02)

Загальна інформація про курс

Анотація	У ході вивчення дисципліни головна увага приділятиметься сутності статистичних моделей сучасних фінансових, соціально-економічних процесів, умовам застосування методів оцінювання їх параметрів та дослідження, науковій інтерпретації результатів аналізу та практичному застосуванню створених моделей.
Цілі курсу	Вивчення основних теоретичних і практичних положень побудови математико-статистичних моделей складних процесів та практичного використання результатів аналізу для забезпечення наукових висновків та гіпотез.
Формат	Лекції, лабораторні роботи, консультації. Підсумковий контроль – залік
Семестр	3

Обсяг (кредити) / Тип курсу (обов'язковий /	4 / вибірковий	Лекції (години)	32	Лабораторні заняття (години)	32	Самостійна	56
---	----------------	-----------------	----	------------------------------	----	------------	----

Програмні компетентності	121-K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
	121-K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
	121-K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
	121-K06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
	121-K19. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.
	121-K26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення
	122-3K1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
	122-3K2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
	122-3K3. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.
	122-3K7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
	122-СК6. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики.
	122-СК19. Здатність комплексно використовувати для створення інтелектуальних систем управління методи математичного моделювання та аналізу складних систем, методи моделювання та аналізу бізнес-процесів, інформаційні технології управління бізнес-системами.
	126-K3 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
	126-K3 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
	126-K3 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.
	126-K3 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
	126-K3 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
	126-KC 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.
	126-KC 5. Здатність оцінювати та враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні фактори на всіх етапах життєвого циклу інфокомунікаційних систем.
126-KC 13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень	

Результати навчання	Методи викладання та навчання	Форми оцінювання (поточне оцінювання CAS, підсумкове оцінювання FAS)
121-ПР01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.	Інтерактивні лекції з презентаціями, дискусії, практичні заняття, командна робота, кейс-метод, метод зворотного зв'язку з боку студентів, проблемне навчання	Письмові індивідуальні завдання до лабораторних робіт (CAS), оцінювання знань на лабораторних заняттях (CAS), експрес-опитування(CAS), онлайн -тести (CAS), підсумковий/семестровий контроль у формі семестрового екзамену, відповідно до графіку навчального процесу (FAS)
121-ПР18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних 122-ПР3. Використовувати знання	Інтерактивні лекції з презентаціями, дискусії, практичні заняття, командна робота, кейс-метод, метод зворотного зв'язку з боку студентів, проблемне навчання	Письмові індивідуальні завдання до лабораторних робіт (CAS), оцінювання знань на лабораторних заняттях (CAS), експрес-опитування(CAS), онлайн -тести (CAS), підсумковий/семестровий контроль у формі семестрового екзамену, відповідно до графіку навчального процесу (FAS)

закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.

122- ПР8. Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах

126 - ПР 4. **Проводити** системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.

126- ПР 5. **Аргументувати** вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів для оцінювання успішності студента	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	Нарахування балів	100% підсумкове оцінювання у вигляді іспиту (40%) та поточного оцінювання (60%). 40% іспит: ... 60% поточне оцінювання: ...
	90-100	A	відмінно		
	82-89	B	добре		
	74-81	C			
	64-73	D	задовільно		
	60-63	E			
	35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання		

0-34

F

незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Політика курсу

Політика навчальної дисципліни визначається системою вимог щодо вивчення дисципліни, неприпустимість пропусків, виконання необхідного мінімуму навчальної роботи; заохочень і стягнень – нарахування або віднімання балів. Політика навчальної дисципліни базується на урахуванні норм законодавства України щодо академічної доброчесності, Статуту, положень НТУ «ХПІ». За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності: • зниження результатів оцінювання контрольної роботи, іспиту; • повторне проходження оцінювання контрольної роботи, іспиту; • призначення додаткових контрольних індивідуальних завдань, контрольні роботи, тести.

Структура та зміст курсу

Лекція	Тема лекції	Практичне заняття	Тема практичного заняття	Самостійна робота
Лекція 1	Методологічні основи статистичного аналізу та прогнозування Теоретичні основи статистичного аналізу, моделювання та прогнозування масових процесів..	Практичне заняття 1 Лабораторна робота №1. Імовірнісні моделі законів розподілу. Закони розподілу дискретних величин. Закони розподілу неперервних величин.	Закони розподілу дискретних величин.	Джерела даних для статистичного аналізу. Результати бізнес- процесів підприємств як внутрішні джерела даних. Інформаційне забезпечення їх отримання, збереження та обробки.
Лекція 2	Сутність моделювання. Моделювання в науковій діяльності. Етапи процесу моделювання. Мета та об'єкт моделювання. Аналіз і інтерпретація результатів моделювання. Принципи розроблення прогнозів.	Практичне заняття 2 -Лабораторна робота №2 Джерела даних для статистичного аналізу. Вибіркова сукупність як джерело даних, що представляє об'єкт дослідження для статистичного аналізу та моделювання.	Нормальний закон розподілу та його властивості.	Бази та сховища даних (Date Warehousing). Оперативна аналітична обробка даних (OLAP). Поняття «видобування даних» (Data Mining). Зростання обсягів та частоти даних (Big Data).
Лекція 3	Статистичне оцінювання параметрів масових процесів та основи статистичного висновку. Статистична перевірка гіпотез	Практичне заняття 3 -Лабораторна робота №2 Дисперсійний аналіз та його застосування в наукових дослідженнях.	Основні статистичні гіпотези та критерії їх перевірки	Статистичні параметри розподілів показників масових процесів та їх оцінювання. Оцінювання статистичних параметрів із заданою ймовірністю.
Лекція 4	Статистичне моделювання взаємозв'язків показників та результатів експериментів	Практичне заняття 4 Модульний контроль 1. Здача лабораторних робіт	Класичним кореляційно-регресійним аналіз	Порушення припущень щодо класичного кореляційно-регресійного аналізу: мультиколінеарність, гетероскедастичність, автокореляція, методичні підходи їх усунення.
Лекція 5	Нелінійна регресія: приведення до лінійної форми моделей, логарифмування, прогнозування на основі нелінійних моделей.	Практичне заняття 5 Лабораторна робота №3 Моделювання причинно-наслідкових взаємозв'язків: соціально-економічні процеси. Кореляційно-регресійний аналіз. Перевірка адекватності моделей.	Непараметричні методи аналізу зв'язків.	Основні поняття теорії планування експерименту: план, фактор, рівень фактора. Повний факторний експеримент. Ефекти взаємодії факторів.
Лекція 6	Аналіз одновимірних динамічних процесів та їх прогнозування. Моделі стаціонарних часових рядів.	Практичне заняття 6 Лабораторна робота №3 Моделювання причинно-наслідкових	Експоненціальне згладжування та прогнозування.	Виявлення основної тенденції розвитку: трендові моделі динамічного ряду; типи трендових моделей. Сезонна декомпозиція: спектроальний аналіз.

	Адаптивні моделі прогнозування. Модель ковзного середнього (MA).	взаємозв'язків: Інтерпретація отриманих результатів.			
Лекція 7	Аналіз часових рядів Бокса-Дженкінса: ідентифікація моделі ARIMA-моделей, оцінка моделі, діагностика моделі, аналіз залишків, порівняння моделей, числові критерії адекватності моделей.	Практичне заняття 7 Звіти з лабораторної роботи №1, 2, 3	Класичне оцінювання невідомих коефіцієнтів.		Моделі авторегресійної умовної гетероскедастичності, умови їх застосування та аналізу. Моделі зі змінною дисперсією: ARCH, GARCH, TGARCH та інші. Оцінювання моделей зі змінною дисперсією .
Лекція 8	Комплексний аналіз та моделі динамічних процесів: Моделі векторної авторегресії. Оцінка стаціонарних VAR-моделей.	Практичне заняття 8 Лабораторна робота №4 Моделі зі змінною дисперсією: ARCH, GARCH, TGARCH та інші. Оцінювання моделей зі змінною дисперсією.	Імпульсний аналіз Структурний аналіз		Приклади моделювання систем макроекономічних показників для визначення впливу політики державних органів та зовнішніх факторів з метою аналізу можливих сценаріїв розвитку.
Лекція 9	Комплексний аналіз та моделі динамічних процесів: моделювання часових рядів при зміні економічної ситуації (структурних змінах). Економічний аналіз на основі моделей зі зміною економічних ситуацій.	Практичне заняття 9 Лабораторна робота №4 Моделі зі змінною дисперсією: особливості їх прикладного застосування в аналізі фінансових процесів.	Імпульсний аналіз Структурний аналіз		Приклади моделювання систем макроекономічних показників для визначення впливу політики державних органів та зовнішніх факторів з метою аналізу можливих сценаріїв розвитку.
Лекція 10	Моделі панельних даних Особливості панельних даних та їх значення у фінансово- економічній діяльності. Структура панельних даних: приховані змінні та індивідуальні ефекти.	Практичне заняття 10 Модульний контроль 2. Здача лабораторних робіт	Тест Хаусманна для порівняння моделей		Створення та аналіз моделей з фіксованими ефектами: оцінювання коефіцієнтів моделі, перевірка значущості групових ефектів, оцінювання «в межах груп» і «між групами».
Лекція 11	Моделі панельних даних Моделі з випадковими ефектами. Оцінювання узагальненим методом найменших квадратів..	Практичне заняття 11 Лабораторна робота №5 Спеціальні моделі регресії: логіт і пробіт-моделі та прогнозування бінарної змінної.	Метод найменших квадратів		Дослідження стаціонарності моделей з панельними даними. Прогнозування на основі моделей панельних даних. 8
Лекція 12	Статистичні моделі класифікації у науковій діяльності Моделі класифікації у фінансово- економічній діяльності.	Практичне заняття 12 Лабораторна робота №5 Спеціальні моделі регресії: Класифікація на основі спеціальних моделей регресії.	Тест Хаусманна для порівняння моделей		Приклади використання моделей панельних даних в аналізі груп підприємств, регіонів, країн.
Лекція 13	Статистичні моделі класифікації у науковій діяльності: Багатовимірне ранжування. Класифікація без навчальної вибірки. Кластерні процедури класифікації. Ієрархічні методи класифікації. Класифікація на основі навчальної вибірки.	Практичне заняття 13 Лабораторна робота №5 Спеціальні моделі регресії: Порівняльний аналіз методів класифікації у науковій діяльності.	Метод χ^2 -середніх		Дискримінантна функція та оцінювання її параметрів. Класифікація на основі дискримінантної функції.
Лекція 14	Статистичні моделі латентних змінних у наукових дослідженнях: Поняття латентних змінних. Методологічні принципи побудови моделей латентних	Практичне заняття 14 Лабораторна робота №5	Методи оцінювання параметрів моделей з латентними змінними		Приклади використання моделей класифікації

	змінних.			
Лекція 15	Статистичні моделі латентних змінних у наукових дослідженнях: Моделі структурних рівнянь з латентними змінними. Етапи створення моделей.. Показники якості, відповідності моделей.	Практичне заняття 15 Модульний контроль 2. Здача лабораторних робіт	Методи оцінювання параметрів моделей з латентними змінними	Причинні та відображаючи спостережувані індикатори латентних змінних. Виявлення латентних соціально-економічних факторів.
Лекція 16	Статистичні моделі латентних змінних у наукових дослідженнях: Приклади моделювання психологічних, соціально-економічних, фінансово-економічних інтегральних показників як латентних.	Здача лабораторних робіт, залік	Методи оцінювання параметрів моделей з латентними змінними	Метод головних компонент. Підтверджуючий факторний аналіз

1. Література

Обов'язкова	<ol style="list-style-type: none"> 1. Економічні дослідження (методологія, інструментарій, організація, апробація) : навч. посіб. / В.М. Геєць [та ін.] ; за ред. А.А. Мазараки ; Київ. нац. торг.-екон. ун-т. - Київ : б. в.], 2010. - 279 с. 2. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних : навчальний посібник для студентів / В.Є. Бахрушин. - Запоріжжя: КПУ, 2011. - 268 с. 3. http://www.researchgate.net/publication/235825660_The_Methods_of_Data_Analysis_(in_Ukrainian) 4. Єлейко В.І. Економетричний аналіз діяльності підприємств : навч. посіб. / [уклад. : В.І. Єлейко, Р.Д. Боднар, М.Я. Демчишин]. - Львів : Львівська комерційна академія, 2011. - 368 с. 5. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування / А.М. Єріна. - Київ : КНТЕУ, 2001. - 196 с. 6. Лук'яненко І.Г. Сучасні економетричні методи в фінансах / І.Г. Лук'яненко, Ю.О. Городніченко. - Київ : Літера, 2003. - 348 с. 7. Присенко Г.В. Прогнозування соціально-економічних процесів : навч. посіб. / Г.В. Присенко, Є.І. Равікович. - Київ : КНЕУ, 2005. - 378 с. 8. Мастицкий С.Э. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. / С.Э. Мастицкий, В.К. Шитиков. - М. : ДМК-пресс. 2014 - 496 с. 9. Электронная книга, адрес доступа http://r-analytics.blogspot.com/ 10. Чорний А.Ю. Статистика якості. Практикум : навч. посіб. /А. Ю. Чорний. - Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т. 2011. – 264 с. 	Додаткова	<ol style="list-style-type: none"> 1. Багатомірний аналіз соціально-економічних систем : навч. посіб. /В. С. Пономаренко, Л. М. Малярець. - Харків : Вид. ХНЕУ, 2009. - 384 с. 2. Грін Вільям Г. Економетричний аналіз : підручник / пер. з англ. наук. ред. пер. О. Комашко. - Київ : Видавництво Соломії Павличко «Основи», 2005. - 1197 с. 4. Касьяненко В.О. Моделювання та прогнозування економічних процесів : навч. посіб. / В.О. Касьяненко, Л.В. Старченко. - Суми : Універ. кн., 2006. - 185 с. 5. Канторович Г.Г. Лекции по курсу «Анализ временных рядов» / Г.Г. Канторович // Экономический журнал ВШЭ. - № 1-4, 2002. - № 1. - 2003. 6. Куфель Т. Эконометрика : решение задач с применением пакета программ GRETЛ / Т. Куфель. - М. : Телеком. 2007. - 200 с. 7. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування : підручник / В.М. Геєць, Т.С. Клебанова, О.І. Черняк та ін. - 2-ге вид. - Харків : ІНЖЕК, 2008. - 396 с. 8. Мамчич Т. Статистичний аналіз даних з пакетом STATISTICA / Т. Мамчич, А. Оленко, М. Осипчук, В. Шпортюк. - Дрогобич : Відродження, 2006. - 208 с. <p>Інтернет-ресурси</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сайт спільноти пакету економетричного моделювання <i>ЄЯЕТЬ</i>. - Режим доступу : http://gretl.sourceforge.net/index.html 2. Інтернет-сайт середовища програмування і пакетів статистичних програм і графіки Я. - Режим доступу : http://www.r-project.org/ 3. Наглядная статистика. Используем Я! / А.Б. Шипунов [и др.]. - М. : ДМК Пресс, 2012. - 296 с. - Режим доступу : ashipunov.info/shipunov/school/books/rbook.pdf
--------------------	--	------------------	---

Норми академічної етики

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність

Силабус за змістом повністю відповідає робочій програмі курсу.