

# ЙМОВІРНОСНІ МОДЕЛІ

## СИЛАБУС

<b>Шифр і назва спеціальності</b>	121 Інженерія програмного забезпечення 122 Комп'ютерні науки	<b>Інститут / факультет</b>	Комп'ютерних наук та інформаційних технологій
<b>Назва програми</b>	«Інженерія програмного забезпечення» «Комп'ютерні науки та інтелектуальні системи»	<b>Кафедра</b>	Програмної інженерії та інтелектуальних технологій управління
<b>Тип програми</b>	<b>Освітньо-професійна</b>	<b>Мова навчання</b>	Українська, англійська

### Викладач

**ПІБ, електронна пошта**

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



Доктор технічних наук, професор, професор кафедри ПІТУ 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 «Основи 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

<b>Анотація</b>	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.					
<b>Цілі курсу</b>	Вивчення основних теоретичних і практичних положень побудови математико-статистичних моделей складних процесів та практичного використання результатів аналізу для забезпечення наукових висновків та гіпотез.					
<b>Формат</b>	Лекції, лабораторні роботи, консультації. Підсумковий контроль – залік					
<b>Семестр</b>	3					
<b>Обсяг (кредити) / Тип курсу (обов'язковий / вибірковий)</b>	4 / вибірковий	<b>Лекції (години)</b>	<b>Лабораторні заняття (години)</b>	32	<b>Самостійна робота (години)</b>	56
<b>Програмні</b>	121-K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.					

<b>компетентності</b>	<p>121-K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>121-K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>121-K06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>121-K19. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.</p> <p>121-K26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення</p> <p>122-3K1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>122-3K2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>122-3K3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>122-3K7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
-----------------------	---

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)
<p>121-ПР18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних</p> <p>122-ПР3. Використовувати знання 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.</p> <p>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</p>	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)

## 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	Методологічні основи статистичного аналізу та прогнозування	Практичне заняття 1	Закони розподілу дискретних величин.	Самостійна робота	Джерела даних для статистичного аналізу. Результати бізнес- процесів підприємств як внутрішні джерела даних. Інформаційне забезпечення їх отримання, збереження та обробки.
Лекція 2	<b>Сутність моделювання. Моделювання в науковій діяльності.</b> Етапи процесу моделювання. Мета та об'єкт моделювання. Аналіз і інтерпретація результатів моделювання. Принципи розроблення прогнозів.	<b>Практичне заняття 2-</b> Лабораторна робота №2 <b>Джерела даних для статистичного аналізу.</b> <b>Вибіркова сукупність як джерело даних, що представляє об'єкт дослідження для статистичного аналізу та моделювання.</b>	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	<b>Статистичне оцінювання параметрів масових процесів та основи статистичного висновку. Статистична перевірка гіпотез</b>	<b>Практичне заняття 3-</b> Лабораторна робота №2 <b>Дисперсійний аналіз та його застосування в наукових дослідженнях.</b>	Основні статистичні гіпотези та критерії їх перевірки		Статистичні параметри розподілів показників масових процесів та їх оцінювання. Оцінювання статистичних параметрів із заданою ймовірністю.
Лекція 4	<b>Статистичне моделювання взаємозв'язків показників та результатів експериментів</b>	<b>Практичне заняття 4</b> Модульний контроль 1. Здача	Класичним кореляційно-		Порушення припущень щодо класичного кореляційно-регресій- ний аналіз:

		лабораторних робіт	регресійний аналіз		мультиколінеарність, гетероскедастичність, автокореляція, методичні підходи їх усунення.
<b>Лекція 5</b>	<b>Нелінійна регресія:</b> приведення до лінійної форми моделей, логарифмування, прогнозування на основі нелінійних моделей.	<b>Практичне заняття 5</b> Лабораторна робота №3 <b>Моделювання причинно-наслідкових взаємозв'язків: соціально-економічні процеси. Кореляційно-регресійний аналіз. Перевірка адекватності моделей.</b>	Непараметричні методи аналізу зв'язків.		Основні поняття теорії планування експерименту: план, фактор, рівень фактора. Повний факторний експеримент. Ефекти взаємодії факторів.
<b>Лекція 6</b>	<b>Аналіз одновимірних динамічних процесів та їх прогнозування.</b> Моделі стаціонарних часових рядів. Адаптивні моделі прогнозування. Модель ковзного середнього (MA).	<b>Практичне заняття 6</b> Лабораторна робота №3 <b>Моделювання причинно-наслідкових взаємозв'язків: Інтерпретація отриманих результатів.</b>	Експоненціальне згладжування та прогнозування.		Виявлення основної тенденції розвитку: трендові моделі динамічного ряду; типи трендових моделей. Сезонна декомпозиція; спектральний аналіз.
<b>Лекція 7</b>	<b>Аналіз часових рядів Бокса-Дженкінса: ідентифікація моделі ARtMA-моделей,</b> оцінка моделі, діагностика моделі, аналіз залишків, порівняння моделей, числові критерії адекватності моделей.	<b>Практичне заняття 7</b> 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 .
<b>Лекція 8</b>	<b>Комплексний аналіз та моделі динамічних процесів:</b> Моделі векторної авторегресії. Оцінка стаціонарних VAR-моделей.	<b>Практичне заняття 8</b> Лабораторна робота №4 <b>Моделі зі змінною дисперсією: ARCH, GARCH, TGARCH та інші. Оцінювання моделей зі змінною дисперсією.</b>	Імпульсний аналіз Структурний аналіз		Приклади моделювання систем макроекономічних показників для визначення впливу політики державних органів та зовнішніх факторів з метою аналізу можливих сценаріїв розвитку.
<b>Лекція 9</b>	<b>Комплексний аналіз та моделі динамічних процесів:</b> моделювання часових рядів при зміні економічної ситуації (структурних змінах). Економічний аналіз на основі моделей зі змінною економічних ситуацій.	<b>Практичне заняття 9</b> Лабораторна робота №4 <b>Моделі зі змінною дисперсією: особливості їх прикладного застосування в аналізі фінансових процесів.</b>	Імпульсний аналіз Структурний аналіз		Приклади моделювання систем макроекономічних показників для визначення впливу політики державних органів та зовнішніх факторів з метою аналізу можливих сценаріїв розвитку.
<b>Лекція 10</b>	<b>Моделі панельних даних</b> Особливості панельних даних та їх значення у фінансово- економічній діяльності. Структура панельних даних: приховані змінні та індивідуальні ефекти.	<b>Практичне заняття 10</b> 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».
<b>Лекція 11</b>	<b>Моделі панельних даних</b> Моделі з випадковими ефектами. Оцінювання узагальненим методом найменших квадратів..	<b>Практичне заняття 11</b> 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
<b>Лекція 12</b>	<b>Статистичні моделі класифікації у науковій діяльності</b> Моделі класифікації в фінансово-	<b>Практичне заняття 12</b> Лабораторна робота №5 Спеціальні моделі регресії:	Тест Хаусманна для порівняння моделей		Приклади використання моделей панельних даних в аналізі груп підприємств, регіонів, країн.

	економічній діяльності.	Класифікація на основі спеціальних моделей регресії.			
<b>Лекція 13</b>	<b>Статистичні моделі класифікації у науковій діяльності:</b> Багатовимірне ранжування. Класифікація без навчальної вибірки. Кластерні процедури класифікації. Ієрархічні методи класифікації. Класифікація на основі навчальної вибірки.	<b>Практичне заняття 13</b> Лабораторна робота №5 Спеціальні моделі регресії: Порівняльний аналіз методів класифікації у науковій діяльності.	Метод $\wedge$ -середніх		Дискримінантна функція та оцінювання її параметрів. Класифікація на основі дискримінантної функції.
<b>Лекція 14</b>	<b>Статистичні моделі латентних змінних у наукових дослідженнях:</b> Поняття латентних змінних. Методологічні принципи побудови моделей латентних змінних.	<b>Практичне заняття 14</b> Лабораторна робота №5	Методи оцінювання параметрів моделей з латентними змінними		Приклади використання моделей класифікації
<b>Лекція 15</b>	<b>Статистичні моделі латентних змінних у наукових дослідженнях:</b> Моделі структурних рівнянь з латентними змінними. Етапи створення моделей.. Показники якості , відповідності моделей.	<b>Практичне заняття 15</b> 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.
<b>Лекція 16</b>	<b>Статистичні моделі латентних змінних у наукових дослідженнях:</b> Приклади моделювання психологічних, соціально-економічних, фінансово-економічних інтегральних показників як латентних .	<b>Здача лабораторних робіт, залік</b>	Методи оцінювання параметрів моделей з латентними змінними		Метод головних компонент. Підтверджуючий факторний аналіз

## 1. Література

<b>Обов'язкова</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Геєць В.М. Мазаракі А.А (2010) Економічні дослідження (методологія, інструментарій, організація, апробація); за ред.; Київ. нац. торг.-екон. ун-т. Київ : б. в.],.</li> <li>2. Бахрушин В.Є. (2011) Методи аналізу даних : Запоріжжя: КПУ,</li> <li>3. Retrieved from: <a href="http://www.researchgate.net/publication/235825660_The_Methods_of_Data_Analysis_(in_Ukrainian)">http://www.researchgate.net/publication/235825660_The_Methods_of_Data_Analysis_(in_Ukrainian)</a></li> <li>4. Єлейко В.І., Боднар Р.Д., Демчишин М.Я. (2011) Економетричний аналіз діяльності підприємств Львів : Львівська комерційна академія</li> <li>5. Єріна А.М. (2001). Статистичне моделювання та прогнозування / Київ : КНТЕУ</li> <li>6. Лук'яненко І.Г. Городніченко. Ю.О. (2003) Сучасні економетричні методи в фінансах Київ : Літера</li> <li>7. Присенко Г.В., Равікович. Є.І. Шитиков. В.К. (2005) Прогнозування соціально-економічних процесів : Київ КНЕУ</li> <li>9. R Data Analysis and Visualization, Retrieved from: <a href="http://r-analytics.blogspot.com/">http://r-analytics.blogspot.com/</a></li> <li>10. Чорний А.Ю. (2011) Статистика якості. Практикум Київ Київ. нац. торг.-екон. ун-т.</li> </ol>	<b>Додаткова</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пономаренко, В. С., Малярець. Л. М. (2009) Багатовимірний аналіз соціально-економічних систем Харків : Вид. ХНЕУ,</li> <li>2. Грін Вільям Г., Комашко. О. (2005) Економетричний аналіз Київ : Видавництво Соломії Павличко «Основи»,</li> <li>4. Касьяненко В.О., Старченко. Л.В. (2006) Моделювання та прогнозування економічних процесів Суми : Універ. кн.</li> <li>5. Геєць, В.М. Клебанова, Т.С., Черняк О.І. (2008) Моделі і методи соціально-економічного прогнозування Харків: ІНЖЕК,</li> <li>6. Мамчич Т., Оленко, Осипчук, А., М., Шпортюк. В. (2006) Статистичний аналіз даних з пакетом STATISTICA Дрогобич : Відродження,</li> </ol> <p><b>Інтернет-ресурси</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сайт спільноти пакету економетричного моделювання <i>ЄЯЕТЬ</i>. <a href="http://gretl.sourceforge.net/index.html">http://gretl.sourceforge.net/index.html</a></li> <li>2. Інтернет-сайт середовища програмування і пакетів статистичних програм і графіки R. Retrieved from: <a href="http://www.r-project.org/">http://www.r-project.org/</a></li> </ol>
--------------------	---	------------------	---

## 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.