



# Системний аналіз в науково-технічних інноваціях

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Третій (освітньо-науковий)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>124 Системний аналіз</i>
Освітня програма	<i>Системний аналіз</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</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<a href="http://Rozklad.kpi.ua">Rozklad.kpi.ua</a>
Мова викладання	<i>Українська/Англійська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: д.ф.м.н., професор Лопатін О.К. lopatinalexy142@gmail.com
Розміщення курсу	Google classroom

### Програма навчальної дисципліни

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

##### Що буде вивчатися

- поняття економічного зростання. Відтворення благ в економіці;
- фактори економічного зростання;
- типи економічного зростання;
- види інтенсивного зростання (технічного прогресу);
- ресурсний моделі економічного зростання. Виробнича функція Кобба-Дугласа;
- ресурсні моделі економічного зростання. Модель Солоу (неокласична);
- модель Солоу: з урахуванням технічного прогресу;
- вплив інституційно-інфраструктурних факторів у країні на її науково-технічний прогрес і зростання економіки.

**Метою кредитного модуля є формування у аспірантів загальних і фахових компетентностей у відповідності до ОНП: ЗК 6. Здатність проводити критичний аналіз, оцінку і синтез нових та складних ідей. ЗК 7. Здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення. ФК 1. Здатність ініціювати комплексні проекти з використанням системного підходу та самостійно їх реалізовувати. ФК 3. Здатність критично аналізувати позитивні та негативні якості існуючих методів системного аналізу, а також оцінювати їхні можливості для подальшого використання при розв'язанні конкретних наукових і практичних задач. ФК 4. Здатність приймати науково обґрунтовані рішення в умовах невизначеності, що потребує розробки нових методів, та проведення дослідницько-інноваційної діяльності. ФК 6. Здатність глибоко аналізувати та створювати нові методи аналізу даних та знань. ФК 10. Здатність застосовувати методологію системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи,**

методів формалізації та розв'язання системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризику.

**В результаті засвоєння дисципліни** аспіранти мають продемонструвати такі **програмні результати навчання**: ПРН 4. Знати переваги та недоліки існуючих методів системного аналізу та можливості їх використання для розв'язання конкретних наукових і прикладних задач в інтелектуальних системах підтримки прийняття рішень. ПРН 10. Уміти створювати нові методи системного аналізу та математичні моделі складних систем різної природи. ПРН 12. Уміти критично аналізувати переваги та недоліки відомих методів системного аналізу, а також уміти оцінювати можливості їх використання для розв'язання конкретних наукових і практичних задач. ПРН 13. Уміти розробляти наукові проекти в галузі системного аналізу. ПРН 14. Уміти впроваджувати результати наукових досліджень, які ґрунтуються на основі методів системного аналізу. ПРН 15. Уміти розв'язувати комплексні проблеми в галузі системного аналізу або в результаті проведення дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни аспіранти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

#### **знання**

- знати принципи класифікації інновацій;
- знати і розуміти економіко-математичні моделі інноваційних процесів, готовий використовувати методи прогнозування і планування інноваційних процесів;
- знати методи побудови S-подібних кривих;
- знати підходи до побудови стратегії і програм інноваційного розвитку; здатний планувати інноваційну діяльність з урахуванням критичних технологій, національних технологічних платформ, механізму міжнародної інтеграції та кооперації.

#### **вміння**

забезпечувати ефективно управління інноваційною діяльністю в умовах розвиненого ринкового середовища - з одного боку, і в економіці перехідного типу (на прикладі України), з іншого.

#### **досвід**

придбані знання і сформовані компетенції студентів курсу дозволяє їм з успіхом претендувати на роботу в якості керівника або фахівця інноваційно-активних компаній і підприємствах, організаціях інноваційної інфраструктури та підтримки інноваційного підприємництва, дослідницьких і інжинірингових центрах, консалтингових і аналітичних компаніях, освітніх і державних установах, або ж розвивати власний бізнес в інноваційно-активних галузях. Соціальні контакти що формуються і зв'язки дозволяють випускникам програми впевнено себе почувати на ринку праці навіть на високо волатильних ринках праці і успішно міняти траєкторії розвитку своєї професійної кар'єри. Крім професійного розвитку.

Курс ставить перед собою завдання по формуванню високого особистісного потенціалу випускника, що дозволяє йому успішно займатися саморозвитком, вирішувати суспільні завдання і проблеми, бути відповідальним і активним членом українського суспільства, зацікавленим в його ефективній і стійкій інноваційній трансформації.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

**Пререквізити:** викладання навчальної дисципліни базується на знаннях, отриманих у результаті вивчення попередніх навчальних дисциплін та набуття компетенцій після завершення навчання на рівні бакалавра і магістра з системного аналізу, потребує базових знань з математичних та інформаційних дисциплін, достатніх для сприйняття категоріального апарату, розуміння сучасних проблем науки.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

### **РОЗДІЛ 1 Моделі зростання економіки за Солоу**

**Тема 1.1. Опис динамічної еволюції заощаджень, інвестицій, накопичення капіталу.**

**Тема 1.2. Облік зростання дозволяє нам зрозуміти, що є джерелом зростання**

### **РОЗДІЛ 2. Нова двохфакторна агрегована S-функція**

**Тема 2.1. Побудова тренду вихідного часового ряду за кривою Верхульста**

як моделі прогнозування

**Тема 2.2. Аналізу виробничих інвестицій. Аналіз віддачі від капіталовкладень.**

**РОЗДІЛ 3. Науково-технічний прогрес як фактор економічного зростання**

**Тема 3.1. Розрахунок коефіцієнтів TFP в агрегованій S-подібній виробничій функції.**

**Тема 3.2 Основна теорема про існування мінімуму коефіцієнта MAPE.**

#### **4. Навчальні матеріали та ресурси**

*Базова:*

1. Згуровський М.З. Системна методологія передбачення, Київ, Політехніка, 2001, 50 с.
2. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д., Системный анализ: проблемы, методология, приложения. Київб Наукова думка, 2011, 727 с.
- 3 EPP - Macroeconomics I, Lecture 1 - Growth facts & the Solow model  
Zsofie L. Barany, Sciences Po, 2014 September: Slides 1.pdf
4. Lopatin, A. K. (2024). Intelligent System of Estimation of Total Factor Productivity (TFP) and Investment Efficiency in the Economy with External Technology Gaps. Journal of Comprehensive Business Administration Research. <https://doi.org/10.47852/bonviewJCBAR32021874>

*Додаткова:*

1. Бідюк П. І., Романенко В. Д., Тимоцьук О. Л. Аналіз часових рядів : навч. посіб. Київ,: Політехніка, 2010. 317 с.
2. Alexey Lopatin, A Modified Version of Solow's Economic Growth Model with Successive Using Composite S-Curves for Technological Progress Implementation, 2020 IEEE 2nd International Conference on System Analysis Intelligent Computing (SAIC), 5-9 Oct. 2020, Kyiv, Ukraine, pp. 60-63, IEEE, DOI: 10.1109/SAIC51296.2020.9239116
3. Tiziano De Angelis, Lecture notes prepared by Dr Jitse Niesen University of Leeds, January – May 2018.84p.
4. Semenych V.K., Korobetskaya A.A., Kozhukhova V.N., Proposals of econometric tools for modeling and forecasting evolutionary processes: a monograph [in Russian], Samara: SAGMU, 2015. - 384 p.
6. Solow R.M., A contribution to the theory of economic growth, Quarterly Journal of Economics, Vol. 70 (1), 1956, P. 65–94..
7. Leobardo Plata Perez, Eduardo Caldern , A modified version of Solow- Ramsey model using Richard's growth function, Economia internacional y desarrollo, Vol. 6, Num. 1, 2009, 65-70.
8. Medio, A., Lines, M., Nonlinear dynamics, A primer, Cambridge University Press, Cambridge, 2001.
9. Cees Diks, Cars Hommes, Valentyn Panchenko, Roy van der Weide, E&F Chaos: A User Friendly Software Package for Nonlinear Economic Dynamics, Comput Econ., 32, 221–244, 2008, DOI 10.1007/s10614-008-9130-x.

#### **Навчальний контент**

#### **5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

#### **Лекційні заняття**

№	Назва теми лекції та перелік основних питань
---	--

1	<i>Основа: опис динамічної еволюції заощаджень - інвестицій – накопичення капіталу. Прогноз: кожна економіка наближається до свого стійкого стану. Праця, що збільшує технічний прогрес. Приклад: виробнича функція Кобба-Дугласа</i>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• якщо швидке зростання зумовлене високими технологічними показниками прогресу (високий <math>g</math>), то це передбачає вищий рівномірний ріст, тобто ріст триватиме в довгостроковій перспективі.</li> <li>• якщо швидке зростання зумовлене великим накопиченням капіталу, то зростання в короткостроковій перспективі перевищує рівномірний ріст, <math>g</math>, але врешті-решт повернеться до нього через зменшення граничних продуктів</li> </ul>
3	<i>Виробничі функції. Основні характеристики та класи. Вводиться нова двохфакторна агрегована S-функція. Ця функція є добуток коефіцієнта TFP (Total Factor Productivity) і функції Верхольста, яка апроксимує тренд вхідного числовий ряду за рахунок вибору параметрів. Точність апроксимації визначається за критерієм MAPE.</i>
4	<i>Побудова тренду вихідного часового ряду за кривою Верхольста як моделі прогнозування S-кривої (SFM). Для чого використовується S-крива? Отримання еластичності в Desmos. Внесок/реалістичне застосування. Нехай досліджуваний часовий ряд GDP per capita of Ukraine (current US\$).</i>
5	<i>Розрахунок коефіцієнтів TFP в агрегованій S-подібній виробничій функції.</i>
6	<i>Доведення основної теореми про існування мінімуму.</i>

### Практичні заняття

№	Назва теми занять
1	<i>Familiarization with E &amp; F Chaos, Desmos, Minitab software</i>
2	<i>Differential characteristics of production functions</i>
3	<i>Neoclassical Solow growth model without taking into account scientific and technological progress</i>
4	<i>Neoclassical Solow growth model with consideration of scientific and technological progress</i>
5	<i>Practical Calculations 1(trending)</i>
6	<i>Practical Calculations 1(error probabilities and reliability of results)</i>
7	<i>ContributionRealistic Application()</i>

#### 6. Самостійна робота студента/аспіранта

*Потрібно виконати три комплексних роботи: ККР\_1, ККР\_3, ККР\_3 в письмовому вигляді з надання звіту в друкованій формі з вкладками і висновками по тексту. Кожна ККР оцінюється в 100 балів. Підсумкова оцінка-середнє арифметичне. Кожна ККР має свої варіанти.*

### Політика та контроль

#### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

*Здобувачі вищої освіти (PhD) не мають право пропускати лекційні та практичні заняття без поважних причин. На кожному практичному занятті здобувачі повинні активно залучатися до обговорення та розв'язання поставлених задач. Для цього викладач на кожній лекції повинен*

приділяти увагу до застосування прочитаних тем в різних галузях науки. Захист індивідуального завдання повинен виявити наскільки здобувач може не тільки абстрактно та логічно мислити, а й аналізувати результат. Усі роботи здобувачів мають прикріплювати в особистому кабінеті гугл-класу. Роботи мають бути виконані з дотриманням академічної доброчесності.

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

Семестровий контроль: залік

2. Здобувач допускається до іспиту при виконанні умов:

- поточний рейтинг за семестр складає не нижче 30 балів;

Відповідно сумарної кількості балів, що набрані в семестрі та на заліку, здобувач вищої освіти (PhD) отримує оцінку згідно таблиці 2

Таблиця 2 відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<b>Рейтинг</b>	<b>Оцінка ECTS</b>	<b>Традиційна оцінка</b>
95 - 100	<b>A</b> — відмінно	Відмінно
85 - 94	<b>B</b> — дуже добре	Добре
75 - 84	<b>C</b> — добре	
65 - 74	<b>D</b> — задовільно	Задовільно
60 - 64	<b>E</b> — достатньо	
менше 60 балів	<b>FX</b> — незадовільно	Незадовільно
менше 30 балів	<b>F</b> – не допущено	Не допущено

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Склав** д.ф.-м.н., професор Лопатін Олексій Костянтинович

**Ухвалено** кафедрою ММСА (протокол № 13 від 05.06.2024 р.)

**Погоджено** Методичною комісією ІПСА (протокол № 10 від 24.06.2024 р.)