КЛАСИЧНИЙ ПРИВАТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра економіки

СИЛАБУС

навчальної дисципліни
«МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ СИНЕРГЕТИЧНОЇ ЕКОНОМІКИ»

КОНТАКТНА ІНФОРМАЦІЯ ТА ТЕХНІЧНОЇ ДОПОМОГА
(включаючи електронну пошту, робочий час / місцезнаходження тощо).

Викладач (-і)	Дяченко Олександр Григорович
Контактний тел.	+38(061)764-67-50 (внутр. 265)
E-mail:	ekonom.kpu@gmail.com
Сторінка курсу на сайті підтримки навчальних програм КПУ	http://www.zhu.edu.ua/cpu_edu/course/view.php?id=1804
Консультації	*Очні консультації:* за графіком консультацій викладача, а. 507, головний корпус КПУ *Консультації off-line:* шляхом повідомлення на сторінці навчальної дисципліни сайту підтримки навчальних програм КПУ http://www.zhu.edu.ua/cpu_edu/message

АНОТАЦІЯ

Навчальна дисципліна «Математичні моделі синергетичної економіки» є нормативною для студентів бакалаврської програми спеціальності 051 Економіка (освітні програми: Економічна кібернетика). Згідно з навчальним планом денної форми навчання вивчення дисципліни заплановано на 6 семестр (3 курс).

Курс передбачає ознайомлення з поняттям самоорганізації економічних систем та набуття навичок щодо використання математичного інструментарію при дослідженні нелінійних явищ в економіці. Освітній процес з дисципліни здійснюється за такими формами: навчальні заняття; самостійна робота; контрольні заходи. Видами навчальних занять згідно з навчальним планом є: лекції; практичні заняття, а також консультації. Практичні заняття передбачають: роз'яснення прикладів задач, виконання та захист практичних завдань, презентації результатів самостійної роботи.

Самостійна робота студентів полягає у засвоєнні вивченого навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових навчальних занять, без участі викладача, підготовці до практичних занять та виконання розрахункових завдань, пошуку та критичного огляду наукових публікацій за темами. Консультації призначені для роз'яснення студентам теоретичних або практичних питань. Засвоєння навчального матеріалу перевіряється за допомогою поточного контролю, який здійснюється на практичних заняттях у формі усних відповідей, виконання та захисту практичних.

Підсумковий (семестровий) контроль після завершення 6 семестру здійснюється у формі заліку.

ФОРМАТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Загальна кількість годин – 120 год., у т. ч. 48 годин аудиторних занять і 72 годин самостійної роботи студента. Кількість кредитів ECTS – 4.

Всього кредитів	Всього годин	Аудиторних годин	У тому числі			Сам. робота
			Лекц.	Лабор.	Семін. (практ.)	
4	120	40	16	-	24	80

ОЗНАКИ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальний рік	**Курс (рік навчання)**	**Семестр**	**Цикл підготовки**	**Нормативна/ вибіркова**
2021/2022	3	6	професійної та практичної	вибіркова

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета навчальної дисципліни

Математичні моделі синергетичної економіки як навчальна дисципліна своєю метою ставить засвоєння знань щодо аналізу тимчасових і просторових економічних процесів, в яких стійкість і лінійність мають не універсальний, а обмежений характер. Набуття практичних навичок щодо використання математичного інструментарію при дослідженні нелінійних явищ в економічній еволюції, таких як структурні зміни, біфуркації, хаос.

Завдання навчальної дисципліни

- навчити системному підходу до розгляду та вивчення економічних процесів та явищ
- ознайомити з основними напрямками та підходами синергетики та нелінійної динаміки
- надати вміння використовувати спеціальні програмні пакети для аналізу складних систем

ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати:

- закономірності самоорганізації;
- закономірності розвитку соціально-економічних систем;
- основні засади синергетичного підходу до моделювання економічних процесів;

Після вивчення дисципліни студенти повинні вміти:

- застосовувати синергетичні підходи у моделювання та аналізі економічних процесів;
- використовувати інструментарій аналізу та моделювання динаміки, самоорганізації економічних систем;
- обґрунтовувати власну точку зору на розв'язуване завдання керування економічними системами на основі використання синергетичного підходу

Відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 05 Соціальні та поведінкові науки за спеціальністю 051 Економіка, освітня програма: Економічна кібернетика вивчення дисципліни «Математичні моделі синергетичної економіки» сприяє формуванню **компетентностей та програмних результатів навчання** :

Загальні компетентності:

ЗК6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК4. Здатність описувати економічні та соціальні процеси і явища на основі теоретичних та прикладних моделей, аналізувати і змістовно інтерпретувати отримані результати.

СК6. Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

Програмні результати навчання:

РН5. Пояснювати моделі соціально-економічних явищ з погляду фундаментальних принципів і знань на основі розуміння основних напрямів розвитку економічної науки

РН6. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач

ПЛАН КУРСУ

Назва змістових модулів та тем	Лекц.	Практ (сем.)	Завдання для самостійної роботи
Змістовий модуль № 1. Поняття про синергетичний підхід в економіці	**8**	**12**	1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Підготовка до практичного заняття, опрацювання першоджерел та навчальної літератури, виконання завдань за варіантом, 3. Виконання тестових завдань на сайті підтримки навчальних програм, 4. Пошук, підбір та аналітичний (критичний) огляд наукових публікацій за темою доповідей, підготовка до презентації результатів 5. Самостійне опрацювання теоретичних питань:
Тема 1. Системний підхід до вивчення й моделюванню систем.	2	2	1. Історія розвитку теорії систем і системного аналізу 2. Наукові напрямки системного аналізу 3. Система, її структура і функціонування 4. Синергетичний підхід в аналізі складних систем 5. Адаптивна парадигма моделювання економічної динаміки
Тема 2. Самоорганізація соціально-економічних систем	2	2	1. Етапи еволюції складних систем 2. Розподіл для Гаусівського ортогонального ансамблю. 3. Обернене відношення участі (Inverse participation ratio). 4. Аналіз власних значень, що відхиляються від розподілу Гаусівського ортогонального ансамблю. 5. Кластерна структура економічного ринку.
Тема 3. Синергетика як сучасний етап розвитку кібернетичних ідей	2	4	1. Сучасні напрямки розвитку кібернетичних ідей. 2. Характеристика нерівноважних станів систем 3. Чинники зміни властивостей систем. 4. Аналіз основних особливостей функціонування економіки України з погляду синергетики
Тема 4. Основні напрямки і підходи синергетики та нелінійної динаміки	2	4	1 .Двовимірні та тривимірні системи. 2. Фрактали і фрактальні розмірності. 3. Нелінійний статистичний апарат. 4. Структурна складність
Змістовий модуль № 2. Моделі синергетичної економіки	**8**	**12**	1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Підготовка до практичного заняття, опрацювання першоджерел та навчальної літератури, виконання завдань за варіантом, 3. Виконання тестових завдань на сайті підтримки навчальних програм, 4. Самостійне опрацювання теоретичних питань:
Тема 5. Моделювання економічних систем з використанням системно-синергетичного підходу	2	2	1. Поняття про коефіцієнт кластеризації 2. Визначення глобалізаційних процесів через характеристики графу 3. Дослідження динаміки складних систем за характеристиками кластерного дерева
Тема 6. Моделі синергетичних систем	2	2	1. Логістичне відображення для моделювання економічної динаміки. 2. Параметри порядку для економіки України в цілому, для окремих секторів та галузей 3. Параметри порядку для світової економіки 4. Параметри порядку для світових ринків
Тема 7. Оптимізаційні завдання в розвитку соціотехнічних систем	2	4	1. Розвиток персоналу як елемент соціотехнічної системи 2. Управління процесами соціотехнічних систем 3. Життєвий цикл соціотехнічної системи

Назва змістових модулів та тем	Лекц.	Практ (сем.)	Завдання для самостійної роботи
			4. Оцінка якісних змін у соціотехнічній системі
Тема 8. Застосування синергетичних методів в економіці. Прогнозування.	2	4	1. Методи нелінійної динаміки для дослідження динаміки складних соціально-економічних систем 2. Моніторинг поведінки складних систем 3. Прогнозування поведінки складних систем 4. Вплив хаотичності на можливість прогнозування розвитку певного процесу

ФОРМИ КОНТРОЛЮ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

У процесі вивчення навчальної дисципліни «Математичні моделі синергетичної економіки» використовуються наступні види контролю:

1. Поточний контроль – здійснюється протягом семестру шляхом опитування на семінарських (практичних) заняттях, перевірки виконання тестових завдань, виконання та захист практичних завдань тощо. За змістом він включає перевірку ступеню засвоєння студентом навчального матеріалу, який охоплюється темою лекційного та семінарського заняття, уміння самостійно опрацьовувати навчально-методичну літературу, здатність осмислювати зміст теми, уміння публічно та письмово представити певний матеріал, а також виконання завдань самостійної роботи.

2. Підсумковий семестровий контроль – здійснюється у формі заліку шляхом визначення ступеню засвоєння студентом навчальної дисципліни за результатами виконання обов'язкових завдання поточного (модульного) контролю.

Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою згідно з «Положенням про організацію освітнього процесу в КПУ». Результати поточного контролю здобувачів вищої освіти є складовими елементами підсумкової оцінки з дисципліни.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО (СЕМЕСТРОВОГО) ОЦІНЮВАННЯ

Поточне оцінювання під час навчальних занять та самостійної роботи								
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				Сума
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	100
10	10	10	20	10	10	10	20	

Для **оцінювання відповідей та письмових робіт студентів** у національній системі використовуються наступні **критерії**:

– рівню «відмінно» відповідає теоретично правильна і вичерпна відповідь на поставлене питання, у якій студент показав всебічне системне знання програмного матеріалу; засвоєння навчальної літератури; чітке володіння понятійним апаратом, методами, методиками та інструментами, вивчення яких передбачене програмою дисципліни; виконання не менше 90% запропонованих завдань самостійних та контрольних робіт;

– рівню «добре» відповідає теоретично правильна, але не вичерпна відповідь на поставлене запитання, в цілому повне знання програмного матеріалу, успішне виконання запропонованого завдання і засвоєння матеріалу основної літератури; виконання не менше 75% запропонованих завдань самостійних, контрольних робіт, екзаменаційного білету;

– рівню «задовільно» відповідає у цілому правильна відповідь на поставлене питання, в якій студент показав достатній рівень знань з основного програмного матеріалу дисципліни, але не зміг переконливо аргументувати свою відповідь, помилився у використанні понятійного апарату, показав недостатні знання рекомендованої літератури; виконання не менше 60% запропонованих завдань самостійних, контрольних робіт, екзаменаційного білету;

– рівню «незадовільно» відповідає неправильна або неповна відповідь на запитання, у якій студент продемонстрував значні прогалини у знаннях з основного програмного матеріалу; ухилився від аргументувань; показав незадовільні знання понятійного апарату і спеціальної літератури чи взагалі нічого не відповів; виконав менше 60% запропонованих

завдань самостійних, контрольних робіт, екзаменаційного білету.

Шкала оцінювання: 100-бальна, національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (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

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Адаптивна парадигма моделювання економічної динаміки: монографія / Ю.В. Коляда. К.: КНЕУ, 2011. 297 с.
2. Бутник О. М. Економіко-математичне моделювання перехідних процесів у соціально-економічних системах : монографія. Харків : Вид.Дім «Інжек»; СПД Лібуркіна Л. М., 2004. 304с.
3. Занг В. Б. Синергетическая экономика: время ипеременыв нелинейной экономической теории. М.:Изд-во "Мир", 1999. 335 с.
4. Рамазанов С. К., Рогоза М. Є., Мусаєва Е. К. Нелінійні моделі та аналіз складних систем. Полтава: РВВ ПУЕТ. 2011. 517 с.
5. Сергеева Л. Н. Моделирование поведения экономических систем методами нелинейной динамики (теории хаоса). Запорожье: ЗГУ, 2002. 227 с.
6. Сергеева Л. Н. Моделирование структуры экономических систем и процессов. Запорожье: ЗГУ, 2002. 88 с.
7. Сергеева Л. Н. Нелинейная экономика: модели и методы. Запорожье: Полиграф, 2003. 217 с.
8. Синергетика: методологія ефектів : монографія / І. Е. Януль, Б. Б. Мороз, О. В. Іванюк [та ін.] ; ред. Є. І. Ходаківський, Т. О. Зінчук, І. Г. Грабар. Житомир : ЖНАЕУ, 2012. 623 с.
9. Соловйов В.М., Сердюк О.А., Данильчук Г.Б. Моделювання складних систем : Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни. Черкаси : Врама-Черкаси, 2016. с. 134
10. Ткачук Н., Вовчак О. Економічна синергетика як інструмент пізнання трансформаційних процесів економічних систем. Фінансовий простір, 2017. № 4 (28). С. 100-104
11. Хакен Г. Синергетика. Иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах / Пер. с англ. за ред. Ю. Климантовича. М.: Мир, 1985. 419 с
12. Чимшир В.І. Проектно-орієнтоване управління процесами соціотехнічних систем: монографія. Одеса: Купрієнко С.В., 2018. 196 с.
13. Kazakov, O. D., & Andriyanov, S. V. (2016, April). Mathematical modeling of synergetic

aspects of machine building enterprise management. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering,* Vol. 124, No. 1, p. 012064

14. Murphy, R. E. (Ed.). *Adaptive Processes in Economic Systems by Roy E Murphy*. 1965.

15. Oliychenko I., Ditkovska M. Synergetic approach to the management of socio-economic development of the region. *Проблеми і перспективи економіки та управління*, 2015, № 4, p. 243-248.

16. Reiner R. (1992). Synergetic Aspects in Economic Modelling. In *Papers of the 19th Annual Meeting/Vorträge der 19. Jahrestagung* (pp. 272-282). Springer, Berlin, Heidelberg.

17. Zakovorotny V. L., Flek M. B., Ugnich E. A. Synergetic Approach to the Modeling of Industrial Enterprise's Economic Activity. Journal of Economic & Management Perspectives, 2016.№ 10(4), p. 371-375.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. XaoS URL: https://sourceforge.net/projects/xaos/
2. Topics in Physics Chaos and TimeSeries Analysis URL: http://sprott.physics.wisc.edu/phys505/
3. Complexity, Complex Systems & Chaos Theory Organizations as Self-Adaptive Complex Systems URL: http://www.brint.com/Systems.htm
4. Chaos at Maryland URL: http://www-chaos.umd.edu/