

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Факультет/інститут економічний

Кафедра економічної кібернетики

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**ОК 9. Сучасні математичні, комп'ютерні
та цифрові технології в економіці**

Рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий)

Освітня програма Економіка

Спеціальність С1 Економіка та міжнародні економічні відносини (за спеціалізаціями)

Галузь знань С Соціальні науки, журналістика, інформація та міжнародні відносини

Затверджено на засіданні кафедри
економічної кібернетики
Протокол № 1 від “26” серпня 2025 р.

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Сучасні математичні, комп'ютерні та цифрові технології в економіці
Викладач (-і)	д.ф.м.н., проф. Дмитришин М.І.
Контактний телефон викладача	(0342)596027
Е-mail викладача	marian.dmytryshyn@cnu.edu.ua
Формат Дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	3 кредити ЄКТС, 90 год.
Посилання на сайт дистанційного Навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua/
Консультації	Очні консультації: згідно розкладу консультацій
2. Анотація до навчальної дисципліни	
<p>Курс «Сучасні математичні, комп'ютерні та цифрові технології в економіці» є циклом лекційних та практичних занять, присвячених ознайомленню з сучасними математичними, комп'ютерними та цифровими технологіями, включаючи концептуальні аспекти комп'ютерного моделювання, програмні засоби реалізації моделей, моделювання динаміки і топології сучасних економічних систем, еконофізику, нейронечіткі технології, інструментальні засоби комп'ютерного моделювання. Ефективне застосування вказаних технологій сприяє ґрунтовному розумінню принципів, тенденцій, перспектив розвитку економічних явищ і процесів, формуванню передумов ухвалення управлінських рішень на різних ієрархічних рівнях економічних систем.</p>	
3. Мета та цілі навчальної дисципліни	
<p>Мета викладання дисципліни полягає у формуванні системи знань з методології, методики та інструментарію використання сучасних математичних, комп'ютерних та цифрових технологій в економіці. Ця мета досягається шляхом послідовного викладення теоретичного курсу з проведенням практичних занять.</p> <p>У результаті вивчення дисципліни здобувачі наукового ступеня «доктор філософії» повинні:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оволодіти сучасними математичними, комп'ютерними та цифровими технологіями, що використовуються в економіці; – набути вмінь постановки і самостійного розв'язання задач аналізу, прогнозування, прийняття рішень та управління ризиком з використанням сучасних математичних, комп'ютерних та цифрових технологій. 	
4. Програмні компетентності та результати навчання	
<p>Компетентності:</p> <p>ІК. Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми у сфері економіки, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.</p> <p><i>Загальні компетентності:</i></p> <p>ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК04. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p><i>Фахові компетентності:</i></p> <p>СК03. Здатність використовувати сучасні методології, методи та інструменти емпіричних і теоретичних досліджень у сфері економіки, методи комп'ютерного моделювання, сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та науково-педагогічній діяльності.</p>	

СК06. Здатність обґрунтовувати та готувати економічні рішення на основі розуміння закономірностей розвитку соціально-економічних систем і процесів із застосуванням математичних методів та моделей.

Результати навчання:

РН02. Глибоко розуміти базові (фундаментальні) принципи та методи економічних наук, а також методологію наукових досліджень, створювати нові знання у сфері економіки з метою досягнення економічного та соціального розвитку в умовах глобалізації.

РН04. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу великих масивів даних та/або складної структури, спеціалізоване програмне забезпечення та інформаційні системи.

РН09. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, емпіричних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни – 90 год.

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	24
практичні	26
самостійна робота	40

Ознаки навчальної дисципліни

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
II	СІ Економіка та міжнародні економічні відносини (за спеціалізаціями)	перший	нормативний

Тематика навчальної дисципліни

Тема, план	Кількість годин		
	лекція	практичне заняття	самостійна робота
Тема 1. Концептуальні аспекти комп'ютерного моделювання економічних процесів. Методологічні підходи в комп'ютерному моделюванні. Технології планування комп'ютерних експериментів на моделях.	2	2	4
Тема 2. Програмні засоби реалізації комп'ютерних експериментів. Спеціальні мови моделювання, орієнтовані на події. Мови реалізації процесного, логічного і гібридного підходів. Сучасний стан розвитку пакетів імітаційного моделювання.	2	2	4
Тема 3. Моделювання динаміки і топології сучасних економічних систем. Моделювання колективних ефектів складних економічних систем за допомогою методології теорії випадкових матриць. Ентропійні методи дослідження фінансово-економічних систем. Агентні моделі.	2	3	4
Тема 4. Моделювання кризових явищ в економіці. Класифікація та моделі фінансово-економічних криз. Дослідження передкризових станів функціонування економічних систем за допомогою методу аналізу детрендованих флуктуацій. Ентропійні показники кризових явищ. Рекурентний аналіз кризових явищ.	3	3	4

Тема 5. Квантова екофізика і нові парадигми моделювання економіки. Теоретична фізика як одна з моделей реальності і математика як формалізована мова її опису. Ієрархія концепцій і моделей сучасної теоретичної фізики. Алгоритмічні моделі з дискретним часом.	2	2	4
Тема 6. Технології штучного інтелекту в економіці. Нейронні мережі та глибоке навчання. Нейронечіткі технології в економіці. Програмне забезпечення для роботи з нейронними мережами. Генетичні алгоритми. Експертні системи. Штучний інтелект як інструмент оптимізації бізнес-процесів. Алгоритмічна торгівля. Штучний інтелект в логістиці та виробництві.	3	3	4
Тема 7. Основи цифрових технологій в економіці. Роль цифрових технологій в сучасній економіці. Концепції та стратегії цифрової трансформації бізнесу. Хмарні технології в економіці. Інтернет речей та його вплив на економіку.	2	2	4
Тема 8. Цифрові технології в бізнес-процесах. Цифровий маркетинг та електронна комерція. Блокчейн-технології в економіці та фінансах. Кібербезпека в цифровій економіці. Цифрові платформи та екосистеми. Перспективи використання цифрових технологій в економіці.	3	3	4
Тема 9. Інструментальні засоби аналізу економічних процесів. Програмні пакети моделювання економічних явищ і процесів. Використання пакетів Mathcad, Matlab, Statistica, Mathematica, Anylogic, технологій програмування Python.	3	3	4
Тема 10. Регіональні аспекти використання інформаційних технологій та цифрових інструментів. Інформаційні технології як детермінанти розвитку регіональної економіки. Технології управління потенціалом регіональних економічних систем. Моделі взаємодії регіональних виробничих структур. Цифрова трансформація регіонів України.	2	3	4
Разом	24	26	40

6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	<p>Система оцінювання знань здобувачів освіти з навчальної дисципліни включає поточний та семестровий контроль знань. Поточний контроль здійснюється під час проведення аудиторних занять і має на меті перевірку знань здобувачів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості (усні відповіді, доповіді, дискусії, розв'язування практичних ситуацій (задач), тестування, контрольні роботи).</p> <p>Оцінки отримані здобувачами, виставляються в електронні академічні журнали в 100 бальній шкалі.</p> <p>Накопичення балів здобувачем під час вивчення дисципліни проводиться у такому співвідношенні:</p> <ul style="list-style-type: none"> – поточне оцінювання – 40 балів; – самостійна робота – 10 балів; – екзамен – 50 балів.
---	---

	<p>Семестровий контроль у формі екзамену виставляється на основі результатів роботи здобувача впродовж усього семестру, підсумкова кількість балів з дисципліни складає максимум 50, за роботу під час екзамену максимально здобувач може набрати 50 балів. Підсумковий семестровий контроль з дисципліни проводиться у письмовій формі.</p> <p>Результати складання екзамену заносяться до електронних екзаменаційних відомостей та індивідуальних планів навчання здобувачів освіти.</p> <p>Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти з усіх видів навчальної роботи здійснюється за стобальною шкалою і переводиться у національну шкалу та шкалу ECTS за схемою:</p> <p>Відмінно – 90-100 балів (А – за шкалою ECTS)– здобувач демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь та навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, наводить повний обґрунтований розв’язок прикладів та задач, аналізує причинно-наслідкові зв’язки; вільно володіє науковими термінами;</p> <p>Добре – 70-89 балів (за шкалою ECTS: 80-89 – В; 70-79 – С)– здобувач демонструє повні знання навчального матеріалу, але допускає незначні пропуски фактичного матеріалу, вміє застосувати його до розв’язання конкретних прикладів та задач, у деяких випадках нечітко формулює загалом правильні відповіді, допускає окремі несуттєві помилки та неточності у розв’язках;</p> <p>Задовільно – 50-69 балів (за шкалою ECTS: 60-69 – D; 50-59 – E) – здобувач володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповіді, не завжди вміє правильно застосувати набуті знання до розв’язання конкретних прикладів та задач, нечітко, а інколи й невірно формулює основні твердження та причинно-наслідкові зв’язки;</p> <p>Незадовільно – менше 50 балів (за шкалою ECTS: 26-49 – FX; 1-25 – F) – здобувач не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.</p> <p>Отримання додаткових балів за дисципліною можливе в разі виконання індивідуальних завдань, попередньо узгоджених з викладачем.</p> <p>Також за рішенням кафедри здобувачам освіти, які брали участь у роботі конференцій, студентських наукових гуртків та проблемних груп, підготовці публікацій), а також були учасниками олімпіад, конкурсів, можуть присуджуватися додаткові бали (див. «Порядок організації та проведення оцінювання успішності здобувачів вищої освіти Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника», URL: https://surl.li/wmmuhb; «Положення про організацію освітнього процесу та розробку основних документів з організації освітнього процесу в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника» URL: https://surl.li/dxovqb)</p>
Вимоги до письмових робіт	<p>Здобувач виконує контрольні роботи головною метою яких – перевірка ступеня засвоєння здобувачами теоретичних положень курсу. У разі відсутності здобувача при написанні контрольної роботи йому надається можливість виконати цей вид роботи в межах індивідуально-консультативної роботи з викладачем або в межах визначеного викладачем відповідного практичного заняття.</p>
Практичні заняття	<p>Практичні заняття проводяться з метою формування у здобувачів умінь і навичок з предмету, вирішення сформульованих завдань, їх перевірка та оцінювання. За метою і структурою практичні заняття є ланцюжком, який пов’язує теоретичне навчання і практичні навички з дисципліни, а також передбачає попередній контроль знань здобувачів.</p>

Самостійна робота	<p>Загальний обсяг годин самостійної роботи здобувача, що відводиться на вивчення дисципліни «Сучасні математичні, комп'ютерні та цифрові технології в економіці» складає 40 год.</p> <p>Навчальний матеріал дисципліни, передбачений для засвоєння здобувачем вищої освіти у процесі самостійної роботи, вноситься на підсумковий контроль разом з навчальним матеріалом, що вивчався при проведенні аудиторних навчальних занять.</p> <p>Оцінювання самостійної роботи проводиться за окремим розкладом під час тижнів контролю за самостійною роботою. Оцінки, отримані здобувачами вищої освіти вносяться до журналу занять навчальної групи та враховуються при визначенні підсумкової оцінки з навчальної дисципліни.</p>
Умови допуску до підсумкового контролю	<p>Максимальну оцінку 50 балів здобувач може отримати протягом семестру за всі види контролю в межах практичних занять та самостійну роботу, 50 балів за екзамен.</p> <p>Присутність здобувача на екзамені є обов'язковою і не залежить від принципу нарахування підсумкової кількості балів за вивчення навчальної дисципліни.</p>
Підсумковий контроль	Форма контролю: екзамен.

7. Політика курсу

Письмові роботи: здобувач повинен самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю результатів навчання, а для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей.

Здобувачам вищої освіти, які не отримали оцінку за підсумковий семестровий контроль, дозволяється ліквідувати академічну заборгованість відповідно до графіка ліквідації академзаборгованості за встановленими в університеті правилами.

Очікується, що здобувачі будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлюючи наслідки її порушення, що визначається «Положенням про запобігання та виявлення плагіату у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника» (URL: <https://pnu.edu.ua/положення-про-запобігання-плагіату/>). Списування під час виконання завдань заборонені. Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише для виконання он-лайн тестування. Для обчислень можна використовувати калькулятор.

Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі здобувачі відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Здобувачі мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Пропуски практичних занять відпрацьовуються в обов'язковому порядку на консультаціях.

У здобувачів є можливість отримати додаткові бали пройшовши онлайн курси на навчальних платформах Prometheus, Coursera тощо. Слід враховувати, що приймаються сертифікати, які розширюють чи поглиблюють знання з дисципліни. Попередньо здобувач повинен погодити коректність обраного курсу (написавши лист на електронну адресу: marian.dmytryshyn@cnu.edu.ua).

Результати неформальної освіти визнаються згідно «Положення про визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної освіти, в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника» (URL: <https://surl.li/xpiocw>).

При використанні технологій штучного інтелекту здобувачі повинні дотримуватись «Рекомендацій щодо відповідального впровадження та використання технологій штучного інтелекту в закладах вищої освіти» (URL: <https://surl.li/zntjtk>).

8. Рекомендована література та інші джерела

1. Дмитришин М.І., Пшик Р.В. Моделі оцінки та оптимізації потенціалу регіональної виробничої системи. Наукові інновації та передові технології. 2024. № 11(39). С. 862–874.
2. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування: навч. посіб. К.: КНЕУ, 2001. 170 с.
3. Інформаційні системи та інформаційні технології в економіці / П.С. Клімушин та ін. – К.: ВЦ Академія, 2002.
4. Маслов В.П. Інформаційні системи і технології в економіці. Х.: Вид-во ХарПІ НАДУ «Магістр», 2011.
5. Матвійчук А.В. Аналіз та прогнозування розвитку фінансово-економічних систем із використанням теорії нечіткої логіки: монографія. К.: ЦНЛ, 2005. 206 с.
6. Матвійчук А.В. Штучний інтелект в економіці: нейронні мережі, нечітка логіка: монографія. К.: КНЕУ, 2011. 439 с.
7. Мороз О.В., Матвійчук А.В. Оптимальне управління економічними системами в умовах невизначеності та ризику: монографія. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2003. 177 с.
8. Рогоза М.Є., Рамазанов С.К., Мусаєва Е.К. Нелінійні моделі та аналіз складних систем: навчальний посібник: в 2 ч. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2011.
9. Основи інформаційних систем: навч. посіб. / В.Ф. Ситник, Т.А. Писаревська, Н.В. Єрєміна, О.С. Красва; за ред. В. Ф. Ситника. 2-ге вид., перероб. і доп. К.: КНЕУ, 2001. 420 с.
10. Соловійов В.М. Моделювання складних економічних систем: навч. посіб. Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2010. 119 с.
11. Соколовська З.М., Клепікова О.А. Комп'ютерне моделювання складних економічних систем: монографія. Одеса: Астропринт, 2011. 512 с.
12. Соколовська З.М., Яценко Н.В. Засоби імітаційного моделювання економічних систем: навч. посіб. Одеса: ОДЕУ, 2003. 240 с.
13. Томашевський В.М. Моделювання систем: підручник. К.: Видавнича група ВНУ, 2005. 352 с.
14. Цифрова економіка : підручник / Т. І. Олешко та ін. – К. : НАУ, 2022. – 200 с.
15. Цифрова трансформація промислового менеджменту: теорія і практика: монографія за ред. д. філософ. н., проф. В. Г. Воронкової, д. е. н., проф. Н. Г. Метеленко. Львів – Торунь: Liha-Press, 2023. – 816 с.
16. Цифрові технології в інноваційній трансформації економіки України: колективна монографія / І.Ю. Єгоров, О.І. Никифорук та ін.; за ред.: чл.-кор. НАН України Єгорова І.Ю., д.е.н. Никифорук О.І., к.е.н. Ліра В.Е.; НАН України, ДУ «Ін-т. екон. та прогнозув. НАН України». Електрон. ресурс. К., 2020. 308 с.
17. Dmytryshyn L.I., Dmytryshyn M.I., Olejnik A. Model of money income diffusion in the European integration context. *Mathematical Modeling and Computing*. 2023. Vol. 10, No. 2, pp. 583–592.
18. Dmytryshyn M.I., Dmytryshyn L.I. Projective tensor products of approximation spaces associated with positive operators // *Res. Math.* 2024, 32 (1), 33–44. doi: 10.15421/242403
19. Garzotto F., Ghezzi C., Mandrioli D., Morzenti A. An exercise on the specification of real-time systems using logic programming, *Int. Rep.* 86–131, Dipartimento di elettronica politecnico di Milano, 2008. – 510 p.

Викладач

Мар'ян ДМИТРИШИН