

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

Факультет/інститут економічний

Кафедра економічної кібернетики

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Сучасні математичні, комп'ютерні та цифрові технології в економіці

Освітня програма Економіка

Спеціальність 051 Економіка

Галузь знань 05 Соціальні та поведінкові науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 2 від 29 серпня 2022 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована література

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
E-mail викладача	marian.dmytryshyn@@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	3 кредити ECTS
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua/index.php?
Консультації	Очні консультації: згідно розкладу консультацій
2. Анотація до курсу	
<p>Курс «Сучасні математичні, комп'ютерні та цифрові технології в економіці» являє собою цикл 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 курсу	
<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 студенти 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. Результати навчання (компетентності)	
<p>Результати навчання:</p> <p>РН01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з економіки, управління соціально-економічними системами і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення фундаментальних і прикладних досліджень на рівні світових досягнень з відповідного напрямку.</p> <p>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.</p> <p>РН03. Розробляти та досліджувати фундаментальні та прикладні моделі соціально-економічних процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у економіці та дотичних міждисциплінарних напрямках.</p> <p>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.</p>	

PH09. 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.

Компетентності:

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.

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК04. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

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.

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

5. Організація навчання курсу

Обсяг курсу - 90 год.

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	14
Практичні	16
Самостійна робота	60

Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Обов'язковий / вибірковий
2	051 Економіка	I	Обов'язковий

Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Тема 1. Концептуальні аспекти комп'ютерного моделювання економічних процесів. Методологічні підходи в комп'ютерному моделюванні. Технології планування експериментів на моделях.	Лекція, практичне заняття	[7,9,12]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	0,1	До наступного заняття за розкладом
Тема 2. Програмні засоби реалізації експериментів. Спеціальні мови моделювання, орієнтовані на події. Мови реалізації процесного, логічного і гібридного підходів. Сучасний стан розвитку пакетів імітаційного моделювання.	Лекція, практичне заняття	[1, 9,11, 14]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття, розв'язати задачі	0,1	До наступного заняття за розкладом
Тема 3. Моделювання	Лекція,	[2,3,6-12]	Опрацювати	0,1	До

динаміки і топології сучасних економічних систем. Моделювання колективних ефектів складних систем за допомогою методології теорії випадкових матриць. Ентропійні методи дослідження фінансово-економічних систем. Агентні моделі	практичне заняття		ти лекційний матеріал, Пройти тестування до теми		наступного заняття за розкладом
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	Лекція, практичне заняття	[2,3, 9-12]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	0,1	До наступного заняття за розкладом
Тема 5. Квантова економіка 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.	Лекція, практичне заняття	[7,9,12, 13]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	0,1	До наступного заняття за розкладом
Тема 6. Моделювання і прогнозування на основі штучних нейронних мереж. Генетичні алгоритми. Архітектура нейронних мереж. Навчання нейронних мереж. Моделі нейронних мереж. Програмне забезпечення для роботи з нейронними мережами. Генетичні алгоритми.	Лекція, практичне заняття	[4,5,7,9, 10,11]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до практичного заняття	0,1	До наступного заняття за розкладом
Тема 7. Нечітка логіка і нечітке моделювання. Нейронечіткі технології. Нейронечіткі системи. Способи інтеграції нечітких і	Лекція, практичне заняття	[4,5,7,10, 11]	Опрацювати лекційний матеріал, пройти тестування	0,1	До наступного заняття за розкладом

нейронних систем. Нейро- нечіткі класифікатори. Об'єктно-орієнтовані технології			до попередніх тем		
Тема 8. Інструментальні засоби комп'ютерного моделювання економічних процесів. Програмні пакети моделювання економічних явищ і процесів. Використання пакетів Mathcad, Matlab, Mathematica, Anylogic	Лекція, практичне заняття	[1, 2, 3, 7, 10, 11]	Опрацюва ти лекційний матеріал, пройти тестування до попередніх тем	0,2	До наступного заняття за розкладом
Підсумкове практичне заняття	Практичне заняття		Підготува ть до контрольн ої роботи	0,1	Згідно розкладу

6. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання курсу	<p>100 бальна– 50 балів протягом семестру та 50 балів за екзамен; “відмінно” – аспірант 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” – аспірант 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 розв'язках;</p> <p>“задовільно” – аспірант 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” – аспірант не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.</p>
Вимоги до письмової роботи	Відповідно до навчального плану, аспірант виконує одну контрольну роботу, яка є допуском до складання іспиту. Головна її мета – перевірка самостійної роботи аспірантів в процесі навчання, виявлення ступеня засвоєння ними теоретичних положень курсу. При розв'язанні задач аспірант має детально вказувати, яким саме був хід його роздумів, який аналітичний апарат використано.
Практичні заняття	Практичне заняття проводиться з метою формування у аспірантів 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 навчальну практику з дисципліни, а також передбачає попередній контроль знань аспірантів. Оцінка за практичне заняття враховується при виставленні підсумкової оцінки з дисципліни.
Умови допуску до підсумкового контролю	<ul style="list-style-type: none"> – оцінка за поточне тестування (10 балів); – оцінка за відповіді на всі основні та додаткові запитання під час аудиторних занять (15 балів); – оцінка за контрольну роботу (15 балів); – оцінка за самостійну роботу (10 балів).

7. Політика курсу

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;

- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Засвоєння пропущеної теми лекції з поважної причини перевіряється протягом складання підсумкового контролю. Пропуск лекції з неповажної причини відпрацьовується відповідно до вимог кафедри, що встановлені на засіданні кафедри (співбесіда, реферат тощо).

Пропущені практичні заняття, незалежно від причини пропуску, аспірант відпрацьовує згідно з графіком консультацій. Поточні „2”, отримані аспірантом під час засвоєння відповідної теми на практичному занятті перескладаються викладачеві, який веде заняття до складання підсумкового контролю з обов'язковою відміткою у журналі обліку роботи академічних груп.

Очікується, що аспіранти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлюючи наслідки її порушення, що визначається Кодексом честі та Положенням про запобігання та виявлення плагіату Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника <https://pnu.edu.ua/положення-про-запобігання-плагіату/>.

Перезарахування результатів неформальної освіти відбувається згідно Положення про порядок зарахування результатів неформальної освіти у ПНУ https://nmv.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/118/2021/02/neformalna_o_svita.pdf

8. Рекомендована література

1. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування: Навчальний посібник. – К.: КНЕУ, 2001. – 170 с.

2. Інформаційні системи та інформаційні технології в економіці / Клімушин П.С. та ін. - К.: ВЦ Академія, 2002.

3. Маслов В.П. Інформаційні системи і технології в економіці. - Х.: Вид-во ХарPI НАДУ «Магістр», 2011.

4. Матвійчук А. В. Аналіз та прогнозування розвитку фінансово-економічних систем із використанням теорії нечіткої логіки: Монографія.– К.: ЦНЛ, 2005.– 206 с.

5. Матвійчук А. В. Штучний інтелект в економіці: нейронні мережі, нечітка логіка : монографія / А. В. Матвійчук. – К. : КНЕУ, 2011. – 439.

6. Мороз О.В., Матвійчук А.В. Оптимальне управління економічними системами в умовах невизначеності та ризику. – Монографія. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2003. – 177 с.

7. Рогоза М. Є. Нелінійні моделі та аналіз складних систем: навчальний посібник: в 2 ч. / М. Є. Рогоза, С. К. Рамазанов, Е. К. Мусаєва. – Полтава : РВВ ПУЕТ, 2011.

8. Ситник В. Ф., Писаревська Т. А., Єрьоміна Н. В., Краєва О. С. Основи інформаційних систем: Навч. посібник / За ред. В. Ф. Ситника. — 2-ге вид., перероб. і доп. — К.: КНЕУ, 2001. — 420 с.

9. Соловйов В.М. Моделювання складних економічних систем: навч. посібник. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2010. – 119 с.

10. Соколовська З.М., Клепікова О.А. Комп'ютерне моделювання складних економічних систем : [монографія] / З.М. Соколовська, О.А. Клепікова. — Одеса: Астропринт, 2011. — 512с.

11. Соколовська З.М., Яценко Н. В. Засоби імітаційного моделювання економічних систем: Навч. посібник. — Одеса: ОДЕУ, 2003. — 240 с.

12. Томашевський В.М. Моделювання систем: Підручник/ В.М. Томашевський. - К.: Видавнича група ВHV, 2005. - 352 с.

13. Dmytryshyn M., Dmytryshyn L. A model of diffusion in the income distribution of the population // International Scientific Conference “Applied Mathematics and Information Technology” (September, 12–15 September 2022): Materials of Conference. – Chernivtsi,

2022. – P. 165-166.

14. 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.

15. Сисак Л.І. Грошові потоки населення Івано-Франківської області: структурний аналіз та прогнозування / Сисак Л.І., Дмитришин М.І., Дмитришин Р.І. // Вісник Прикарпатського університету. Серія економіка. Випуск 1. – Івано-Франківськ: Плай. – 2004. – С. 177-183.

16. Dmytryshyn M.I., Dmytryshyn L.I. Bernstein-Jackson-type inequalities with exact constants in Orlicz spaces. *Carpathian Mathematical Publications*. 2022. 14 (2). 364-370. <https://doi.org/10.15330/cmp.14.2.364-370>

Викладач

Дмитришин М.І.