

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Економічний факультет
Кафедра безпеки інформації та бізнес-комунікацій

Затверджено

На засіданні кафедри безпеки інформації
та бізнес-комунікацій
економічного факультету
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 6 від 11 січня 2023 р.)

В.о. завідувача кафедри



д.с.п., професор М. І. Хмельярчук

СИЛАБУС

З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Моделі економічної динаміки»,

що викладається в межах

ОШ «Економічна кібернетика та бізнес-аналітика»

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

для здобувачів зі спеціальності 051 «Економіка»

Львів 2023 р.

Моделі економічної динаміки
2022-2023 навчального року

Назва курсу	Моделі економічної динаміки
Адреса викладання курсу	ЛНУ імені Івана Франка м. Львів, проспект Чорновола, 61
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Економічний факультет Кафедра безпеки інформації та бізнес-комунікацій
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	05 Соціальні та поведінкові науки 051 «Економіка»
Викладачі курсу	Квасній Марія Миколаївна, к.е.н., доцент кафедри безпеки інформації та бізнес-комунікацій
Контактна інформація викладачів	maria.kvasnii@lnu.edu.ua kvasnijmary@gmail.com
Консультації по курсу відбуваються	Очні консультації: за попередньою домовленістю в день проведення практичних занять (просп. Чорновола, 61, кафедра безпеки інформації та бізнес-комунікацій, ауд. 325) Онлайн консультації: за попередньою домовленістю на платформі Microsoft Teams, ZOOM в робочі дні з 10.00 до 17.00 Для погодження часу консультацій слід писати на електронну пошту викладача або Viber.
Сторінка дисципліни	Платформа Moodle (Університет банківської справи) https://econom.lnu.edu.ua/employee/kvasniy-mariia-mykolaiivna
Інформація про курс (актуальність)	<p>Навчальна дисципліна має яскраво виражену наукову складову, яку відображають дослідження поведінки динамічних траєкторій економічного розвитку, використовуючи економіко-математичні неперервні й дискретні моделі та математичні засоби, інструментарій якісного і кількісного їх аналізу. Графічне відображення результатів комп'ютерного моделювання надає сценарії можливого розвитку подій, аналіз котрих сприяє встановленню тенденцій економічного розвитку, превентивному оцінюванню наслідків впливу тих чи інших умов, виокремленню системотворчих факторів.</p> <p>В результаті опанування даної дисципліни студент оволодіє апаратом методів аналізу економічної динаміки і методикою здійснення процесу економіко-математичного моделювання; ефективного застосування знань, умінь і навичок при постановці і розв'язанні проблем динаміки економічних систем; проведення аналізу результатів моделювання, виявляючи тенденції чи створюючи сценарії еволюції подій і надаючи своєчасні рекомендації.</p> <p>Використання методології і методики побудови та використання динамічних моделей поведінки траєкторій економічного розвитку в економічній практиці передбачає розв'язування різногалузевих нелінійних динамічних задач, що дозволяє провести найбільш повне і глибоке дослідження станів трансформаційної економіки. Дисципліна «Моделі економічної динаміки» висвітлює цілу низку принципів</p>

	<p>положень сучасного економічного аналізу, а саме: систематизуються результати аналітичної економіки, зважаючи на її лінійну парадигму; розглядаються шляхи удосконалення класичних результатів; робиться наголос на одночасному якісному і кількісному підходах щодо вивчення економічної дійсності; прищеплюється системне цілеспрямоване використання сукупності методів і засобів дослідження економічної динаміки, зокрема, їх гібридизація.</p>
Коротка анотація курсу	<p>Дана навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі економічної кібернетики та бізнес-аналітики. Предметом навчальної дисципліни є концептуальні положення та інструментарій розроблення, а також якісний і кількісний аналіз математичних моделей динаміки економічних систем. Дисципліна передбачає формування навичок та умінь стосовно аналізу динамічних процесів економіки на підґрунті розроблення та застосування адекватних економіко-математичних моделей і використання інформаційних технологій, проводити аналіз отриманих результатів.</p> <p>Дисципліна «Моделі економічної динаміки» є дисципліною вільного вибору студента зі спеціальності 051 «Економіка» для освітньої-програми підготовки бакалавра «Економічна кібернетика та бізнес-аналітика», яка викладається у 6 семестрі в обсязі 6 кредитів для денної форми навчання (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).</p> <p>Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теоретико-методологічні засади моделювання динамічних систем. 2. Приклади динамічних моделей в економіці. <p>Курс має теоретичне, методологічне та конкретне прикладне значення.</p>
Мета та цілі курсу	<p>Метою навчальної дисципліни є надати студентам глибокі знання, навички та забезпечити високопрофесійні компетенції з опанування методів побудови та аналізу математичних моделей економічної динаміки. Завданням дисципліни є формування спеціалістів з економічної кібернетики, що здатні використовувати інструментарій дослідження (моделювання та прогнозування) економічної динаміки.</p>
Література для вивчення дисципліни	<p>Базова література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Артеменко В.Б. Моделювання і прогнозування економічних рядів динаміки: Навчальний посібник (+CD) / В.Б. Артеменко. – Львів : Вид-во Львівської комерційної академії, 2003. – 228 с. 2. Вітлінський В.В. Моделювання економіки: навч. Посібник.- К.:Кнеу.2003.-408 с. 3. Квасній М.М. Стан та динаміка економічної системи: моделі та концепції // Регіональна економіка. – 2003. - №1. – С.245-252. 4. Квасній М.М. Нелінійна динаміка фінансово-економічного середовища: статистичний та синергетичний методи її дослідження // Соціально-економічні дослідження в перехідний період. / НАН України. Інститут регіональних досліджень. Редкол.: Відп. ред. Є. І. Бойко. – Львів., 2007. – Вип.2(64). – С.478 -485.

5. Квасній М.М. Побудова і аналіз рівнянь економічної динаміки // Теорії мікро-макроекономіки: Збірник наукових праць. Випуск 17 / МОНУ. Академія муніципального управління. Редкол.: відп.ред.проф. Мальчин Ю.М., Ніколенко Ю.В. – Київ, 2004. – С.200-205.
6. Квасній М. М. Аналіз та моделювання нелінійної динаміки фінансово-економічних систем : автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.00.11 / М. М. Квасній ; Східноєвропейський університет економіки і менеджменту. – Ч., 2014. – 20 с.
7. Квасній М.М. Генезис методологічних засад економіко-математичного моделювання трансформаційних процесів у фінансовому секторі країни / М.М. Квасній // Трансформаційні процеси у фінансовому секторі національної економіки: теорія, методологія та моделювання: монографія / авт. кол. ; за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. О. І. Барановського. – Київ : ДВНЗ “Університет банківської справи”, 2017. – С. 313-355.
8. Коляда Ю.В. Адаптивна парадигма моделювання економічної динаміки: монографія. - К.: К-ЕУ, 2011. – 297 с.
9. Малиш Н.А. Моделювання економічних процесів ринкової економіки. Навч. Посібник.-К.: МАУП,2004.-120 с.
10. Мандельброт Б. Фракталы, случай и финансы / Б. Мандельброт. – Москва – Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2004. – 256 с.

Допоміжна література

1. Квасній М.М. Економіко-математичне моделювання процесів взаємодії банківського і реального секторів економіки / М.М. Квасній // Підвищення ефективності взаємодії банківського і реального секторів економіки в умовах глобалізації та євроінтеграції: монографія / за ред. д-ра екон. наук, проф. О.І. Барановського.- К.: УБС НБУ, 2010. - С. 329-395.
2. Квасній М.М. Економіко-математичне моделювання змістоформувальних факторів економіки сталого розвитку / М.М. Квасній // Трансформація забезпечення фінансової стабільності фінансового сектору національної економіки для сприяння сталому розвитку: методологічний аспект: монографія / авт. кол.; за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. А.Я. Кузнецової, д-ра екон. наук, доц. М.Е. Хуторної. Львів : Університет банківської справи, 2021. – С. 278-298.
3. Квасній М.М. Моделювання стану та динаміки ресурсів банку як технологія менеджменту банківської діяльності // Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України: Збірник наукових праць. – Суми: ВВП “Мрія-1” ЛТД, УАБС, 2003. – Т.8. – С.279-282.
4. Квасній М.М. Феноменологічний підхід до опису динаміки економічних систем // Тези доповідей VI Міжнародної школи з математичних та статистичних методів в економіці, фінансах та

	<p>страхуванні. Ласпі (Крим, Україна), 9-14 вересня 2002. – Київ, 2002. – С.15-16.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Квасній М.М. Протофрактальне моделювання динаміки фінансово-економічних систем та його зв'язок із топологічним // Економіка: проблеми теорії та практики: Збірник наукових праць.- Випуск 229: В 4 т. – Т. III.- Дніпропетровськ: ДНУ, 2007. – С.776 – 784. 6. Лященко І.М. Економіко-математичні методи та моделі сталого розвитку.-К.:Вища шк.1999. 7. Freixas X. Microeconomics of banking / X. Freixas, J.-Ch. Rochet. – Second edition. – Cambridge, Mass. : MIT Press, 2008. 8. Kvasniy Mariya. Mathematical Modeling of the Deposit IFC Strategy under Uncertainty // Information Technology for Practice 2016: Selected Papers of the XIX International Conference on Information Technology for Practice 2016, October 13-14, 2016, Ostrava, Czech Republic.- P. 305-317. - Available: www.cssi-morava.cz/new/index.php?id=103. 9. Mariya Kvasniy, Artem Laznya. Diagnosing trends of quality of bank's loan portfolio, Management and Development of Financial Systems in Eastern European Countries Current State and Problems, Cracow University of Economics, Cracow 2013, P.183-193. 10. Follmer H. Convex measures of risk and trading constraints / H. Follmer, A. Schied / Finance and Stochastics. – 2002. - № 6. - P. 429-447. 11. Shannon C. E. A mathematical theory of communications / C. E. Shannon // Bell Systems Tech. J. – 1948. – V. 27. – P. 623–656. 12. Офіційний сайт Державної служби статистики України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/ 13. Офіційний сайт Міністерства економічного розвитку і торгівлі України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.me.gov.ua/. 14. Офіційний сайт Міністерства фінансів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://minfin.kmu.gov.ua/ 15. Офіційний сайт Національного банку України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.bank.gov.ua/. 16. Офіційний сайт Національної комісії з цінних паперів та фондового ринку [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nssmc.gov.ua/.
Тривалість курсу	180 год.
Обсяг курсу	64 години аудиторних занять. З них 32 години лекцій, 32 години практичних занять та 116 год. самостійної роботи.

<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>Після завершення цього курсу студент повинен :</p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основні поняття, терміни, категорії навчальної дисципліни «Моделі економічної динаміки»; – синергетичну парадигму щодо вивчення складних економічних систем; – методології макроекономічного аналізу; – теоретичні засади моделювання економіки; – концептуальні засади математичного моделювання економічної динаміки; – методологічні підходи до моделювання економічних рядів динаміки; – математичний апарат опису динамічних характеристик складних систем; – класифікації станів рівноваги та формальне представлення стійкості динамічних систем; – приклади динамічних моделей в економіці; <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> – застосовувати набуті знання та навички під час постановки і самостійного розв'язання задач аналізу та прогнозування конкретних економічних рядів динаміки; – діагностувати біфуркації в нелінійних динамічних системах, оцінювати нестійкість і нелінійність динамічних систем; – моделювати і прогнозувати економічні ряди динаміки у пакеті MS Excel; – проводити аналіз результатів моделювання, виявляючи тенденції чи створюючи сценарії еволюції подій і надаючи своєчасні рекомендації.
<p>Ключові слова</p>	<p>Динамічні системи, моделі економічної динаміки, принципи моделювання, синергетична парадигма, хаотичні процеси, поняття самоорганізації, фрактальний аналіз, нерівноважність, нестійкість, нелінійність, часові ряди, моделі авторегресії порядку p, моделі ковзної середньої порядку q, змішані моделі авторегресії-ковзної середньої (p, q), ARIMA (p, d, q), модель Харрода – Домара, модель Леонтьєва, модель ринкової рівноваги, еволюційні моделі, флуктуації, поведінка та структура динаміки, фазові переходи, стохастичні моделі.</p>
<p>Формат курсу</p>	<p>Очний</p>
<p>Теми</p>	<p>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ І. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ</p> <p>Тема 1. Принципи моделювання динамічних систем</p> <p>Тема 2. Синергетичний підхід у моделюванні й аналізі економічних систем</p> <p>Тема 3. Комп'ютерне моделювання і прогнозування економічних рядів динаміки у пакеті MS Excel</p> <p>Тема 4. Рівновага і стійкість динамічних систем</p> <p>Тема 5. Нестійкість і нелінійність динамічних систем</p>

	<p>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ПРИКЛАДИ ДИНАМІЧНИХ МОДЕЛЕЙ В ЕКОНОМІЦІ</p> <p>Тема 6. Лінійні динамічні моделі економічних систем</p> <p>Тема 7. Нелінійні динамічні моделі в економіці</p> <p>Тема 8. Моделі економічних змін і їх аналіз</p> <p>Тема 9. Стохастичні моделі економічної динаміки</p>
Підсумковий контроль, форма	іспит в кінці семестру комбінований
Преквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін: «Макроекономіка», «Мікроекономіка», «Економічний аналіз», «Вища математика (для економістів)», «Економіко-математичні методи і моделі», «Інформатика», «Економічна кібернетика», «Моделювання економіки» та інших достатніх для сприйняття категоріального апарату цього курсу, розуміння наукових джерел такої проблематики.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Лекції та практичні заняття з використанням презентацій, індивідуальне завдання, демонстрація роботи з програмними продуктами, роздатковий матеріал, інтерактивні методи навчання, науково-пошукові роботи.
Необхідне обладнання	Для виконання завдань курсу може використовуватись мультимедійна та проекційна апаратура, дошка, комп'ютери, комп'ютерні системи та мережі. Зокрема, інформаційна система Mathematica (http://www.wolfram.com/mathematica), інформаційна система Excel (http://office.microsoft.com/en-us/)
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання знань, умінь і навичок із навчальної дисципліни здійснюється на основі результатів поточного і підсумкового контролю за 100-бальною шкалою.</p> <p>З метою перевірки якості підготовки, знань, умінь студента з дисципліни використовуються такі засоби оцінювання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для поточного контролю – поточне опитування та перевірка виконання практичних завдань; проведення модульного контролю (колоквіум), що включає теоретичні питання; - для підсумкового контролю – проведення комбінованого іспиту. <p>Об'єктами поточного контролю знань студентів з дисципліни є активність роботи на практичних заняттях та виконання індивідуальних завдань.</p> <p>У процесі оцінювання роботи студента на практичних заняттях враховується рівень теоретичних знань та ступінь виконання практичних завдань; практичні навички, набуті студентами із відповідного змістового модулю; рівень знань, продемонстрований при захисті індивідуальних завдань, опрацювання та засвоєння тем чи окремих питань.</p> <p>У процесі оцінювання знань студентів на модулях враховується загальний рівень теоретичних знань та практичних навичок, набутих студентами з відповідного змістового модулю. Модулі є проміжним контролем рівня знань та вмінь, проводяться у формі співбесіди або письмової роботи.</p> <p>Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • успішність на практичних заняттях та індивідуальні розрахункові роботи: 20% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 20; • контрольні заміри (модуль): 30% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 30; • іспит: 50% семестрової оцінки, максимальна кількість балів 50. <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100.</p> <p>Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть їх особистими міркуваннями чи оригінальними дослідженнями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її не зарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом.</p> <p>Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали, набрані на поточному оцінюванні, самостійній роботі та бали підсумкового іспиту. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичних занять; недопустимість пропусків та запізнь; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<p>Питання до екзамену</p>	<p>Перелік теоретичних завдань</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципи моделювання динамічних систем 2. Динамічні системи та їхні властивості. 3. Формальне визначення динамічної системи. 4. Математичний апарат опису динамічних характеристик складних систем. 5. Синергетичний підхід у моделюванні й аналізі економічних систем 6. Синергетична парадигма щодо вивчення складних економічних систем. 7. Розвиток концепцій самоорганізації. 8. Основні поняття самоорганізації. 9. Поняття фрактальності. Фрактальна розмірність та показник Херста. 10. Рівновага і стійкість динамічних систем 11. Формальне представлення стійкості динамічних систем.

	<ol style="list-style-type: none"> 12. Стохастична стійкість систем. 13. Нестійкість і нелінійність динамічних систем 14. Біфуркації в нелінійних динамічних системах. 15. Катастрофи – стрибкоподібні зміни стану у динамічних системах. 16. Типи і приклади елементарних катастроф. 17. Хаос і керування динамічними економічними системами. 18. Лінійні динамічні моделі економічних систем 19. Модель Харрода - Домара. 20. Динамічна модель В. Леонт'єва. 21. Лінійні моделі попиту та пропозиції. 22. Модель ринкової рівноваги Вальраса. 23. Нелінійні динамічні моделі в економіці 24. Моделі економічних циклів Гудвіна. 25. Динаміка корисності споживчих благ. 26. Вплив флуктуації на динаміку споживчих благ. 27. Моделі економічних змін і їх аналіз 28. Модель розвитку економіки України. 29. Технологічна концепція моделі суспільної еволюції. 30. Граничні цикли і фазові переходи в соціально-економічних системах. 31. Стохастичні моделі економічної динаміки 32. Модель оцінки валютних потоків в умовах кризи. 33. Модель валютної паніки. 34. Модель Самуельсона - Хікса с періодичними коефіцієнтами. 35. Лінійні та нелінійні моделі економічної динаміки. 36. Еволюційна та кінематична динаміка. 37. Динамічні системи та їх властивості (синергетичні, фрактальні). 38. Нелінійні моделі, які зводяться до лінійних (лінійні за параметрами та внутрішньо лінійні). 39. Адекватність та точність моделей. 40. Поліноміальні моделі кривих росту. 41. Згладжування часових рядів методом ковзної середньої. 42. Діагностування типу динаміки та способу організації процесу на основі показника Херста. 43. Основні показники динаміки. 44. Моделювання нелінійної динаміки на основі фракталів. 45. Перевірка гіпотези існування тенденції. 46. Моделі кривих росту. 47. Вимоги до вихідної інформації.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва теми	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна (дистанційна) форма				
	Лекції	Практичні (семінарські) заняття	Лабораторні (контактні) заняття	Індивідуальні заняття	Самостійна робота студентів	Лекції	Практичні (семінарські) заняття	Індивідуальні заняття	Заняття в дистанційному режимі	Самостійна робота студентів
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ І. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ										
Тема 1. Принципи моделювання динамічних систем	2	2			12					
Тема 2. Синергетичний підхід у моделюванні й аналізі економічних систем	2	2			12					
Тема 3. Комп'ютерне моделювання і прогнозування економічних рядів динаміки у пакеті MS Excel	4	4			14					
Тема 4. Рівновага і стійкість динамічних систем	4	4			15					
Тема 5. Нестійкість і нелінійність динамічних систем	4	4			14					
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ПРИКЛАДИ ДИНАМІЧНИХ МОДЕЛЕЙ В ЕКОНОМІЦІ										
Тема 6. Лінійні динамічні моделі економічних систем	4	4			14					
Тема 7. Нелінійні динамічні моделі в економіці	4	4			12					
Тема 8. Моделі економічних змін і їх аналіз	4	4			12					
Тема 9. Стохастичні моделі економічної динаміки	4	4			11					
Усього годин	32	32			116					
Підсумковий контроль: екзамен	1									
Разом	годин				180					
	кредитів				6					