

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 № 1 від 30 серпня 2022 р.)

В.о. завідувача кафедри



д.е.н., професор М. І. Хмельярчук

Силабус

**з навчальної дисципліни «Економіко-математичні методи і моделі»,
що викладається в межах
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
для здобувачів зі спеціальності**

051 «Економіка»

071 «Облік та оподаткування»

073 «Менеджмент»

Львів 2022 р.

Економіко-математичні методи і моделі
2022-2023 навчального року

Назва курсу	Економіко-математичні методи і моделі
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» ОПП «Економічна кібернетика та бізнес-аналітика» ОПП «Міжнародна економіка та міжнародні бізнес-комунікації» 071 «Облік і оподаткування» ОПП «Облік і оподаткування» 073 «Менеджмент» ОПП «Менеджмент організацій і адміністрування»
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)
Інформація про курс (актуальність)	Навчальна дисципліна «Економіко-математичні методи і моделі» передбачає вивчення економіко-математичних моделей та особливостей їх використання в економіці на макро та макrorівнях; забезпечує формування у майбутніх фахівців системи теоретичних знань у галузі прийняття оптимальних управлінських рішень на основі використання математичних методів; набуття практичних навичок аналізу та розв'язання прикладних задач економіки.
Коротка анотація курсу	Дана навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі соціальних та поведінкових наук спеціальностей 051 «Економіка», 071 «Облік і оподаткування», 073 «Менеджмент». Включає коло питань, які пов'язані з побудовою, аналізом та використанням математичних моделей у сфері економіки. Дисципліна «Економіко-математичні методи і моделі» є нормативною дисципліною із вище наведених спеціальностей для освітньо-професійних програм підготовки бакалавра «Економічна

	<p>кібернетика та бізнес-аналітика», «Міжнародна економіка та міжнародні бізнес-комунікації», «Облік і оподаткування», «Менеджмент організацій і адміністрування», яка викладається у 3 семестрі в обсязі 6 кредитів для денної та заочної форми навчання (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).</p> <p>Основними завданнями вивчення дисципліни «Економіко-математичні методи і моделі» є надання студентам знань щодо основних принципів, методів, інструментарію економіко-математичного моделювання для адекватного використання в широкому спектрі економічних досліджень.</p>
<p>Мета та цілі курсу</p>	<p>Метою викладання навчальної дисципліни є формування фундаментальних систематизованих теоретичних знань та практичних компетенцій щодо використання різних типів економіко-математичних методів і побудови моделей для розв'язання конкретних завдань в економіці та їх реалізації на комп'ютері.</p>
<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p style="text-align: center;">Базова література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бобик О.І. та ін. Математичне програмування: навч.-метод.посібник / [О.І.Бобик, Г.Я.Дутка, Х.О.Засадна, М.К.Русинко, Л.М.Смага]. – Л.: ЛБІ НБУ, 2004. – 158 с. 2. Катренко А.В. Дослідження операцій: Підручник/ А.В. Катренко. - Львів: Магнолія плюс, 2004. - 549 с. 3. Математичне моделювання в економіці: навчальний посібник / Г.І.Берегова, О.Й.Гірна, М.К.Русинко; ЛІБС УБС НБУ. – Львів, 2013. – 182 с. 4. Наконечний С.І., Терещенко Т.О., Романюк Т.П. Економетрія: Підручник. – К.: КНЕУ, 2005. – 520 с. 5. Економетрика : Підручник / [О. І. Черняк, О. В. Комашко, А. В. Ставицький, О. В. Баженова] За ред.. О. І. Черняка. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2010. – 359 с. <p style="text-align: center;">Допоміжна література</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Берегова Г.І., Сидоренко А.Ю. Економіко-математичне моделювання. Навч. Посібник. – К.: УБС НБУ, 2007. – 148 с. 7. Квасній М.М. Економетричне прогнозування якості кредитного портфеля банку / М.М. Квасній // Управління якістю активів у банках: монографія / авт. кол. ; за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. Р. А. Слав'юка. – К. : УБС НБУ, 2013. – С. 164-185. 8. 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. 9. Красс М.С., Чупринов Б.П. Математические методы и модели для магистрантов экономики: Учебное пособие / М.С Красс., Б.П.Чупринов. – СПб.: Питер, 2006.- 496 с. 10. Лугінін О.Є. Економіко-математичне моделювання : навч. Посіб.- К.: Знання, 2011.- 342 с.

	<p>11. Єсіна В. О. Конспект лекцій з дисципліни «Оптимізаційні методи і моделі». – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 64 с.</p> <p>12. Доля Т. В. Економетрія: навч. посіб. / Т. В. Доля. – Х. : ХНАМГ, 2010. – 171 с.</p> <p style="text-align: center;">Інформаційні ресурси</p> <p>13. Інтерактивний навчальний курс «Econometrics» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.coursera.org/learn/ekonometrika</p> <p>14. Інтерактивний навчальний курс «Аналіз даних» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://prometheus.org.ua/dataanalysis/</p> <p>15. EViews Tutorials [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.eviews.com/Learning/index.html.</p>
Тривалість курсу	180 год.
Обсяг курсу	64 години аудиторних занять. З них 32 години лекцій, 32 години практичних занять та 116 год. самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент повинен:</p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основні поняття, терміни, категорії, теореми та постановки задач економіко-математичного моделювання навчальної дисципліни «Економіко-математичні методи і моделі»; - концептуальні засади, принципи і підходи до побудови економіко-математичних моделей; - основні класи оптимізаційних моделей, що використовуються для дослідження економічних процесів; - основні методи розв'язування оптимізаційних задач; - ідеї та приклади застосування методів лінійного, цілочислового, нелінійного, динамічного програмування, основ теорії ігор та регресійного аналізу. <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - робити постановку задачі для побудови економіко-математичних моделей з метою вирішення проблем економічного характеру; - визначати обсяг необхідної інформації для чіткої постановки та розв'язування оптимізаційних задач; - здійснювати побудову економіко-математичних моделей широкого спектра прикладних проблем стосовно управління підприємницькою діяльністю; - здійснювати розв'язання економіко-математичних моделей за допомогою математичних методів; - використовувати програмне забезпечення при розв'язанні задач економіко-математичного моделювання; - аналізувати адекватність математичного розв'язку економіко-математичної моделі та проводити перевірку її надійності та стійкості статистичними методами;

	<ul style="list-style-type: none"> - давати економічну інтерпретацію розв'язку економіко-математичної моделі для подальшого її використання у прийнятті оптимального рішення; - проводити аналіз оптимальних планів задач математичного моделювання з метою надання практичних рекомендацій стосовно напрямків вдосконалення досліджуваного процесу.
Ключові слова	Економіко-математична модель, задачі економічного вибору, лінійна та нелінійна оптимізація, симплекс метод, теорія двоїстості, транспортна задача, динамічне програмування, метод множників Лагранжа, сіткова модель, теорія ігор, регресійна модель, метод найменших квадратів, часові ряди, моделі кривих росту.
Формат курсу	Очний
Теми	<p>Змістовий модуль 1. Економіко-математичні методи та моделі I</p> <p>Тема 1. Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки Тема 2. Оптимізаційні задачі економіки та моделі математичного програмування Тема 3. Моделі та методи лінійної оптимізації Тема 4. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач Тема 5. Транспортна задача</p> <p>Змістовий модуль 2. Економіко-математичні методи та моделі II</p> <p>Тема 6. Нелінійна оптимізація. Метод множників Лагранжа Тема 7. Моделі сіткового планування та управління Тема 8. Ігрові моделі та методи Тема 9. Економетричні методи та моделі Тема 10. Часові ряди та моделі кривих росту</p>
Підсумковий контроль, форма	залік в кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін: «Макроекономіка», «Мікроекономіка», «Економічний аналіз», «Математика для економістів», «Інформатика» 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.
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/)

<p>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</p>	<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 індивідуальних завдань; проведення модульного контролю (колоквіум), що включає теоретичні питання; - для підсумкового контролю – проведення комбінованого заліку. <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: 30% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 30; • контрольні заміри (модуль): 40% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 40; • залікова робота: 30% семестрової оцінки, максимальна кількість балів 30. <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, фабрикавання 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 підсумкової залікової роботи. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичних занять; недопустимість пропусків та запізень; 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 заліку</p>	<p>Перелік теоретичних завдань</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сутність, особливості та принципи економіко-математичного моделювання. Поняття економіко-математичної моделі 2. Системний підхід у моделюванні 3. Адекватність економіко-математичних моделей 4. Структуризація задач економічного вибору 5. Класифікація економіко-математичних моделей 6. Етапи економіко-математичного моделювання 7. Приклади оптимізаційних задач 8. Загальна задача лінійного програмування 9. Задача планування виробництва 10. Задача складання раціону 11. Форми запису лінійних оптимізаційних задач 12. Канонічна форма ЗЛП 13. Зведення довільної ЗЛП до канонічної форми 14. Геометрична інтерпретація лінійних оптимізаційних моделей 15. Основні властивості розв'язків задачі лінійного програмування 16. Графічний метод розв'язування лінійних оптимізаційних задач 17. Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування 18. Алгоритм розв'язування задачі лінійного програмування симплексним методом 19. Економічна інтерпретація пари двоїстих задач лінійного програмування 20. Правила побудови двоїстих моделей оптимізаційних задач 21. Основні теореми двоїстості 22. Правила побудови двоїстої задачі 23. Основні властивості пари двоїстих задач 24. Економічна інтерпретація основних теорем двоїстості 25. Аналіз обмежень дефіцитних і недефіцитних ресурсів. Аналіз коефіцієнтів цільової функції. Аналіз коефіцієнтів матриці обмежень 26. Економічна постановка транспортної задачі по критерію вартості перевезень 27. Відкриті та замкнуті моделі ТЗ 28. Критерій розв'язності ТЗ 29. Побудова початкового базисного плану ТЗ за методом мінімального тарифу 30. Можливі модифікації постановки транспортної задачі та ситуації, що їх спричинюють 31. Алгоритм розв'язування транспортної задачі методом потенціалів 32. Поняття про вироджені ТЗ та методи уникнення виродженості ТЗ

	<p>33. Основні поняття та класифікація задач нелінійного програмування</p> <p>34. Поняття умовного екстремуму функції багатьох змінних. Формулювання задачі нелінійного програмування, її економічна і геометрична інтерпретація</p> <p>35. Класичний метод розв'язування задач безумовної оптимізації</p> <p>36. Метод множників Лагранжа знаходження умовного екстремуму задач нелінійного програмування. Економічна інтерпретація множників Лагранжа</p> <p>37. Поняття про опукле програмування. Необхідні та достатні умови існування сідлової точки. Теорема Куна-Таккера</p> <p>38. Виникнення та значення сіткового планування</p> <p>39. Поняття графа. Види графів</p> <p>40. Елементи сіткового графа та їх економічна інтерпретація</p> <p>41. Обчислення основних параметрів сіткового графа: критичний шлях; ранні та пізні терміни настання подій; резерв часу; вільний та повний резерв часу</p> <p>42. Предмет теорії ігор. Основні поняття теорії ігор</p> <p>43. Класифікація ігор</p> <p>44. Визначення матричної гри двох осіб з нульовою сумою</p> <p>45. Розв'язування матричних ігор в чистих стратегіях</p> <p>46. Розв'язування матричних ігор в змішаних стратегіях (основні поняття)</p> <p>47. Графічний метод розв'язування ігор виду $2 \times n$, $n \times 2$</p> <p>48. Зведення матричної гри до задачі лінійного програмування</p> <p>49. Загальний вигляд економетричної моделі, його складові елементи</p> <p>50. Теоретичне та розрахункове рівняння. Основні етапи побудови економетричних моделей</p> <p>51. Загальний вигляд простої лінійної регресійної моделі. Суть методу найменших квадратів</p> <p>52. Система нормальних рівнянь, оцінки параметрів лінійної регресійної моделі</p> <p>53. Критерії перевірки адекватності моделі. Критерії перевірки значимості та інтервали довіри параметрів моделі.</p> <p>54. Прогнозування значення залежної змінної регресійної моделі</p> <p>55. Особливості моделювання часових рядів. Складові моделі часового ряду</p> <p>56. Критерії серій тестування наявності тренду</p> <p>57. Аналітичні методи побудови тренду</p> <p>58. Згладжування часових рядів методом ковзних середніх</p> <p>59. Використання моделей кривих росту для оцінки динаміки економічних процесів</p> <p>60. Розрахунок довірчих інтервалів прогнозу, адекватність і точність моделей.</p>
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	Самостійна робота студентів	Лекції	Практичні (семінарські) заняття	Індивідуальні	Заняття в дистанційному режимі	Самостійна робота студентів
Змістовий модуль 1. Економіко-математичні методи та моделі I										
Тема 1. Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки	2	2			12					
Тема 2. Оптимізаційні задачі економіки та моделі математичного програмування	2	2			12					
Тема 3. Моделі та методи лінійної оптимізації	4	4			12					
Тема 4. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач	2	2			10					
Тема 5. Транспортна задача	4	4			14					
Змістовий модуль 2. Економіко-математичні методи та моделі II										
Тема 6. Нелінійна оптимізація. Метод множників Лагранжа	4	4			10					
Тема 7. Моделі сіткового планування та управління	2	2			12					
Тема 8. Ігрові моделі та методи	4	4			12					
Тема 9. Економетричні методи та моделі	4	4			10					
Тема 10. Часові ряди та моделі кривих росту	4	4			12					
Усього годин	32	32			116					
Підсумковий контроль: залік		2								
Разом	годин	180								
	кредитів	6								

