


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Механіко-математичний факультет**  
**Кафедра математичної економіки, економетрії,**  
**фінансової та страхової математики**

**Затверджено**

на засіданні кафедри математичної  
економіки, економетрії, фінансової та  
страхової математики  
механіко-математичного факультету  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № 12 від 30 серпня 2022 р.)

Завідувач кафедри  
  
проф. Кирилич В. М.



**Силабус з навчальної дисципліни**  
**«Дослідження операцій»,**  
що викладається в межах ОПП Математична економіка та економетрика  
другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів із спеціальності  
111 – математика, спеціалізації математична економіка та економетрика.

<b>Назва дисципліни</b>	Дослідження операцій
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	вул. Університетська, 1, 79-000, м. Львів, Механіко-математичний факультет ЛНУ ім. Івана Франка
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Механіко-математичний факультет, кафедра математичної економіки, економетрії, фінансової та страхової математики
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	11 – математика і статистика; 111 – математика; спеціалізація математична економіка та економетрика
<b>Викладачі дисципліни</b>	Кирилич Володимир Михайлович, д. ф.-м. н., професор, завідувач кафедри математичної економіки, економетрії, фінансової та страхової математики
<b>Контактна інформація викладачів</b>	Електронна пошта: volodymyr.kyrylych@lnu.edu.ua, веб-сторінка: <a href="https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/kyrylych-v-m">https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/kyrylych-v-m</a>
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення практичних занять (за попередньою домовленістю та за умови проведення аудиторних занять). В іншому випадку можливі он-лайн консультації через Zoom чи MSTeams. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або дзвонити.
<b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна «Дослідження операцій» є нормативною дисципліною із спеціальності 111 – математика для освітньої програми математична економіка та економетрика підготовки магістра, яка викладається в I семестрі в обсязі 4 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS)
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Навчальну дисципліну розроблено так, щоб надати учасникам необхідні знання, обов'язкові для того, щоб розв'язувати математичні моделі соціально-економічних процесів. Тому в дисципліні представлено як огляд концепцій побудови відповідних моделей, так і процесів та інструментів, які потрібні для моделювання, числового розв'язування й аналізу одержаних результатів.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Метою вивчення нормативної дисципліни «Дослідження операцій» є ознайомлення студентів із завданнями практичних проблем, що виникають, оволодіння сучасними підходами та інструментами для моделювання соціально-економічних систем, їхнього аналізу, одержання числових результатів та їх верифікація.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	1. Моклячук М. П., Ямненко Р. Є. (2007). Лекції з теорії вибору та прийняття рішень : Навчальний посібник/ К.: Київський університет. 256с. 2. Катренко А. В. (2014). Дослідження операцій: Підручник. Львів: «Магнолія». 352 с. 3. Taha, H. A. (2007). Operation Research. 8 <sup>th</sup> Ed. Pearson Education, Inc., NJ, 838P. 4. Кирилич В. М., Козицький В. А. (2012). Дослідження операцій. Моделі та задачі. Львів: ЛНУ імені Івана Франка. 140 с.
<b>Обсяг курсу</b>	120 годин. З них: 64 години аудиторних занять (32 години лекцій і 32 години практичних занять) та 56 год. самостійної роботи.
<b>Очікувані результати навчання</b>	Після завершення цього курсу студент буде: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Знати теоретичні аспекти моделювання соціально -економічних процесів засобами лінійного та нелінійного програмування.</li> <li>– Вміти застосовувати основні методи дослідження операцій та теорії прийняття рішень для розв'язування конкретних математичних моделей економічних та соціальних процесів</li> </ul>

	Курс забезпечує набуття таких компетентностей та програмних результатів навчання: ЗК1-2, ЗК7, ФК5, ФК9, ФК10, ПРН1, ПРН11, ПРН14, ПРН16, ПРН18-19.
<b>Ключові слова</b>	Дослідження операцій, математична модель, лінійне програмування, транспортні моделі, симплекс-метод, потоки та мережі, масове обслуговування
<b>Формат курсу</b>	Очний
	Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем
<b>Теми</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проблеми та задачі дослідження операцій та теорії прийняття рішень.</li> <li>2. Багатокритерійні задачі.</li> <li>3. Розв'язування задач лінійного програмування симплекс-методом .</li> <li>4. Задачі про розподіл ресурсів</li> <li>5. Задачі про перевезення</li> <li>6. Двоїстий критерій оптимальності</li> <li>7. Задачі оптимізації на мережах.</li> <li>8. Задачі з цілочисельними змінними</li> <li>9. Булеве програмування</li> <li>10. Моделі управління запасами</li> <li>11. Стохастичні моделі управління запасами</li> <li>12. Динамічне програмування</li> <li>13. Принцип оптимальності</li> <li>14. Метод функціональних рівнянь</li> <li>15. Динамічні моделі управління</li> <li>16. Чисельні методи знаходження оптимальних розв'язків</li> <li>17. Умови Куна-Таккера</li> </ol>
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Іспит в кінці семестру Іспит – письмовий
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з математичного аналізу, лінійної алгебри, диференціальних рівнянь тощо, достатніх для сприйняття категоріального апарату дослідження операцій, розуміння джерел чисельних методів розв'язування задач лінійного та нелінійного програмування.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Презентації, лекції, практичні заняття, дискусії, консультації.
<b>Необхідне обладнання</b>	Використання ноутбуку, доступ до інтернету, Office 365

<p><b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b></p>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практичні/самостійні тощо: 25% семестрової оцінки: максимальна кількість балів 25;</li> <li>• контрольні заміри (модулі): 25% семестрової оцінки: максимальна кількість балів 25;</li> <li>• іспит: 50% семестрової оцінки: максимальна кількість балів 50.</li> </ul> <p>Загалом протягом семестру 100 балів.</p> <p><b>Письмові роботи:</b> Очікується, що студенти виконають декілька видів письмових робіт.</p> <p><b>Академічна доброчесність:</b> Очікується, що роботи студентів будуть їхніми оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів мтановлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, несаєжно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p><b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заніття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків, визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом.</p> <p><b>Література.</b> 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><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали, набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заніттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнень на заняття; 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><b>Питання до екзамену (чи питання до контрольної роботи)</b></p>	<p>Дослідження операцій</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачі лінійного програмування. Допустимі множини розв'язків та їхні властивості. Опуклі множини. Симплекс-метод. Критерій оптимальності. Геометрична інтерпретація.</li> <li>2. Метод великих штрафів та двоїстий метод.</li> <li>3. Пряма та двоїста задачі лінійного програмування. Двоїстий критерій оптимальності.</li> <li>4. Задачі оптимізації на мережах.</li> <li>5. Пошук початкового опорного плану транспортної задачі.</li> <li>6. Метод потенціалів. Розв'язування транспортних задач. Задача із проміжними пунктами перевезення.</li> <li>7. Мережі.</li> <li>8. Задача про пошук максимального потоку. Теорема Форда-Фалькерсона.</li> <li>9. Задача про багатополісний найкоротший маршрут. Алгоритм Флойда.</li> <li>10. Задачі із цілочисельними змінними. Метод Гомори. Нерівність Гомори.</li> <li>11. Структура та основні складові методу розгалуження та границь.</li> </ol>

	<p>12. Задача про наплечник.  13. Задача булевого програмування. Алгоритм Балаша.  14. Задача про комівояжера.  15. Задачі нелінійного програмування. Теорема Куна-Таккера та її застосування.  16. Задачі динамічного програмування. Метод рекурентних співвідношень.</p> <p>Література.  1. Taha, H. A. (2007). Operation Research. 8<sup>th</sup> Ed. Pearson Education, Inc., NJ, 838P.  2. Моклячук М. П. Лекції з теорії вибору та прийняття рішень / М. П. Моклячук, Р. Є. Ямненко.– К.: Київський університет, 2007.– 253с.  3. Катренко А. В. Дослідження операцій: підручник / А. В. Катренко. – Львів: Магнолія, 2014. – 352с.  4. Кирилич В. М. Дослідження операцій. Моделі та задачі: текст лекцій / В. М. Кирилич, В. А. Козицький. – Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 140 с.  5. Зайченко Ю. П. Дослідження операцій: підручник / Ю. П. Зайченко. – К.: ЗАТ “Віпол”, 2000. – 217с.  6. Лугінін О. Є. Економіко-математичне моделювання: навчальний посібник / О. Є. Лугінін, В. М. Фомишина. – К.: Знання, 2011. – 342с.  7. Kasana H. Introductory operations Research. Theory and Applications / H. Kasana, K. Kumaz.– Springer, 2004. – 307p.  8. Бартіш М. Я. Дослідження операцій. Частина I–V / М. Я. Бартіш, І. М. Дудзяний.– Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2004–2011.  9. Козицький В. А. Опуклі структури, методи оптимізації та їхнє застосування в економічному аналізі: підручник / В. А. Козицький.– Львів: Видавничий центр ЛНУ імені І. Франка, 2008. – 448 с.  10. Савченко О. Г. Економіко-математичне моделювання / О. Г. Савченко.– Н. В. Валько, Л. В. Кузьмич.– Херсон: Колос, 2011.– 179с.</p>
<b>Опитування</b>	Анкет-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенні курсу.

### Схема курсу

Ти ж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)* *лекція, самостійна, дискусія, групова робота	Література, *** Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1	Проблеми та задачі дослідження операцій та теорії прийняття рішень.	лекція, практична	Taha, H. A. (2007). Operation Research. 8 <sup>th</sup> Ed. Pearson Education, Inc., NJ, 838P. Кирилич В. М. Дослідження операцій. Моделі та задачі: текст лекцій / В. М. Кирилич, В. А. Козицький. – Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 140 с. Моклячук М. П. Лекції з теорії вибору та прийняття рішень / М. П. Моклячук, Р. Є. Ямненко. – К.: Київський університет, 2007. – 253с	Опрацювати питання лекції, практичної 4 год	
2	Багатокритерійні задачі.	лекція, практична		Опрацювати питання лекції, практичної 4 год	
3	Розв'язування задач лінійного програмування симплекс-методом .	лекція, практична		Опрацювати питання лекції, практичної 4 год	
4	Задачі про розподіл ресурсів	лекція, практична		Опрацювати питання лекції, практичної 4 год	
5	Задачі про перевезення	лекція, практична		Опрацювати питання лекції, практичної 4 год	
6	Двоїстий критерій оптимальності	лекція, практична		Опрацювати питання лекції, практичної 4 год	
7	Задачі оптимізації на мережах.	лекція, практична		Опрацювати питання лекції, практичної 4 год	
8	Задачі з цілочисельними змінними	лекція, практична		Опрацювати питання лекції, практичної 4 год	
9	Булеве програмування	лекція, практична		Опрацювати питання лекції, практичної 4 год	
10	Моделі управління запасами	лекція, практична		Опрацювати питання лекції, практичної 4 год	
11	Стохастичні моделі управління запасами	лекція, практична		Опрацювати питання лекції, практичної 4 год	
12	Динамічне програмування	лекція, практична		Опрацювати питання лекції,	

				практичної 4 год	
13	Принцип оптимальності	лекція, практична		Опрацювати питання лекції, практичної 4 год	
14	Метод функціональних рівнянь	лекція, практична		Опрацювати питання лекції, практичної 4 год	
15	Динамічні моделі управління	лекція, практична		Опрацювати питання лекції, практичної 4 год	
16	Чисельні методи знаходження оптимальних розв'язків. Умови Куна-Таккера	лекція, практична		Опрацювати питання лекції, практичної 4 год	