

**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

Львівського національного  
університету імені Івана Франка  
(протокол № 1Г від 18.06.2021 р.)

В.о. завідувача кафедри Оліскевич М.О.



**Силабус з навчальної дисципліни**  
**„Теорія ігор і дослідження операцій”,**  
що викладається в межах ОПП „Математична економіка та  
економетрика” першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
для здобувачів зі спеціальності 111 „Математика”

**Львів – 2021**

<b>Назва дисципліни</b>	Теорія ігор і дослідження операцій	
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	79000, вул. Університетська, 1, Механіко-математичний факультет	
<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>	Ктрилич В.М., д.ф.-м.н., професор, Козицький В.А., к.ф.-м.н., доцент	
<b>Контактна інформація викладачів</b>	valerii.kozytskyi @lnu.edu.ua	
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	он-лайн консультації valerii.kozytskyi @lnu.edu.ua	
<b>Сторінка дисципліни</b>	Теорія ігор і дослідження операцій ( <a href="http://lnu.edu.ua">lnu.edu.ua</a> ) <a href="http://www.mmf.lnu.edu.ua/meeprg/1663">http://www.mmf.lnu.edu.ua/meeprg/1663</a>	
<b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна «Теорія ігор і прийняття рішень» є нормативною дисципліною із спеціальності 111 – математика для освітньої програми комп'ютерна алгебра, криптографія і теорія ігор підготовки бакалавра, яка викладається в V-VI семестрі в обсязі 7 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 будувати теоретико-ігрові моделі для аналізу соціально-економічних процесів, процесів захисту систем і методів розв'язання прикладних оптимізаційних задач. Тому в дисципліні представлено як огляд теорії некооперативних ігор так і її задачі дослідження операцій.	
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Метою вивчення нормативної дисципліни «Теорія ігор і дослідження операцій» є ознайомлення студентів із теорією некооперативних ігор, задачами математичної оптимізації та їх застосуванням, забезпечення належної базової математичної підготовки студентів та формування вмінь застосовувати свої знання для аналізу соціально-економічних явищ та захисту систем.	
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	1. Козицький В.А. Математична теорія некооперативних ігор. Ігри в нормальній формі: концепції розв'язання. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2021. – 220 с. 2. Кирилич В.М., Козицький В. А. Дослідження операцій. Моделі і задачі. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 137 с. 3. Козицький В.А. Опуклі структури, методи оптимізації та їхнє застосування в економічному аналізі. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 448с. 4. Моклячук М. П. , Ямненко Р.Є. Лекції з теорії вибору та прийняття рішень. Навчальний посібник. - К.: ТВіМС, 2007 — 254 с. 5. Таха Х.А. Введение в исследование операций. –	

	М.:Диалектика. 2020. – 1045 с.	
<b>Обсяг курсу</b>	210 годин. 3 них: 128 години аудиторних занять (64 години лекцій і 64 години практичних занять) та 82 год. самостійної роботи	
<b>Очікувані результати навчання</b>	Після завершення цього курсу студент буде: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Знати теоретичні базові поняття та концепції розв’язання некооперативних ігор і задач дослідження операцій.</li> <li>– Вміти проводити математичне і теоретико-ігрове моделювання соціально-економічних процесів та інших систем, а також аналізувати отримані результати.</li> </ul>	
<b>Ключові слова</b>	Гра в нормальній формі, рівновага за Нешом, біматрична гра, неперервна гра, змішані стратегії, гра в екстенсивній формі, метод зворотньої індукції, повторювальні ігри, задачі математичної оптимізації, динамічне програмування, потоки в мережі, задачі комівояжера, задачі управління запасами.	
<b>Формат курсу</b>	Очний	
	Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем	
<b>Теми</b>	Тема 1. Ігри в нормальній формі. Концепції розв’язання. Тема 2. Рівновага за Нешом. Тема 3. Рівноважні точки в грі двох осіб з нульовою сумою. Тема 4. Змішане розширення гри. Тема 5. Біматричні ігри. Матричні ігри. Тема 6. Неперервні ігри. Змішане розширення гри. Тема 8. Ігри в екстенсивній формі. Рівноважні точки гри. Тема 9. Повторювальні ігри. Тема 10. Оптимальні статистичні рішення. Тема 11. Задачі математичної оптимізації. Тема 12. Цілочислова задача лінійної оптимізації. Тема 13. Динамічне програмування. Тема 14. Потоки в мережі. Тема 15. Задача комівояжера. Тема 16. Задачі управління запасами	
<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, теорії ймовірності та математичної статистики достатніх для сприйняття категоріального апарату теорії некооперативних ігор та задач дослідження операцій.	
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Презентації, лекції, дискусії.	
<b>Необхідне обладнання</b>	використання програмного забезпечення і операційних систем, комп’ютерне обладнання.	

<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>• Індивідуальні/самостійні проекти: 40% семестрової оцінки: максимальна кількість балів 40;</li> <li>• контрольні заміри (модулі): 10% семестрової оцінки: максимальна кількість балів 10;</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 (індивідуальні завдання, колоквиум).</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 становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно 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 заняття. 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 заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь 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>Матеріали на залік розміщені на сайті предмету <a href="http://www.mmf.lnu.edu.ua/meeprg/1663">Теорія ігор і дослідження операцій (lnu.edu.ua)</a>  <a href="http://www.mmf.lnu.edu.ua/meeprg/1663">http://www.mmf.lnu.edu.ua/meeprg/1663</a></p>	
<p><b>Опитування</b></p>	<p>Анкет-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенні курсу.</p>	

## Схема курсу

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)* *лекція, самостійна, дискусія, групова робота	Література, *** Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1	Предмет і метод теорії некооперативних ігор. Причини включення теорії некооперативних ігор до моделювання соціально-економічних процесів.	лекція, практична	Теорія ігор і дослідження операцій ( <a href="http://Inu.edu.ua">Inu.edu.ua</a> )	4 год	
2	Гра в нормальній формі: концепції розв'язання	лекція, практична	Теорія ігор і дослідження операцій ( <a href="http://Inu.edu.ua">Inu.edu.ua</a> )	6 год	
3	Рівновага Неша: теорія і застосування.	лекція, практична	Теорія ігор і дослідження операцій ( <a href="http://Inu.edu.ua">Inu.edu.ua</a> )	6 год	
4	Рівноважні точки в грі двох осіб з нульовою сумою.	лекція, практична	Теорія ігор і дослідження операцій ( <a href="http://Inu.edu.ua">Inu.edu.ua</a> )	2 год	
5	Змішане розширення скінченої гри.	лекція, практична	Теорія ігор і дослідження операцій ( <a href="http://Inu.edu.ua">Inu.edu.ua</a> )	4 год	
6	Біматричні ігри. Матричні ігри.	лекція, практична	Теорія ігор і дослідження операцій ( <a href="http://Inu.edu.ua">Inu.edu.ua</a> )	4 год	
7	Змішане розширення неперервної гри.	лекція, практична	Теорія ігор і дослідження операцій ( <a href="http://Inu.edu.ua">Inu.edu.ua</a> )	2 год	
8	Ігри в екстенсивній формі. Метод зворотньої індукції	лекція, практична	Теорія ігор і дослідження операцій ( <a href="http://Inu.edu.ua">Inu.edu.ua</a> )	6 год	
9	Оптимальні статистичні рішення	лекція, практична	Теорія ігор і дослідження операцій ( <a href="http://Inu.edu.ua">Inu.edu.ua</a> )	4 год	
10	Задачі математичної оптимізації.	лекція,	<a href="#">Теорія ігор і</a>	8 год	

	Цілочислова задача лінійної оптимізації.	практична	<a href="http://lnu.edu.ua">дослідження операцій (lnu.edu.ua)</a>		
11	Динамічне програмування.		<a href="http://lnu.edu.ua">Теорія ігор і дослідження операцій (lnu.edu.ua)</a>	6 год	
12	Потоки в мережі.		<a href="http://lnu.edu.ua">Теорія ігор і дослідження операцій (lnu.edu.ua)</a>	6 год	
13	.Задача комівояжера.		<a href="http://lnu.edu.ua">Теорія ігор і дослідження операцій (lnu.edu.ua)</a>	2 год	
14	Задачі управління запасами	лекція, практична	<a href="http://lnu.edu.ua">Теорія ігор і дослідження операцій (lnu.edu.ua)</a>	4 год	