

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
«Повторюючі ігри»,

що викладається в межах ОПП Математика. Математична економіка та економетрика
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів із спеціальності

111 – математика

| | |
|--|---|
| Назва дисципліни | Повторюючі ігри |
| Адреса викладання дисципліни | вул. Університетська, 1, 79000, м. Львів, Механіко-математичний факультет ЛНУ ім. Івана Франка |
| Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна | Механіко-математичний факультет, кафедра математичної економіки, економетрії, фінансової та страхової математики |
| Галузь знань, шифр та назва спеціальності | 11 – математика і статистика; 111 – математика; |
| Викладачі дисципліни | Куриляк Андрій Олегович, к.ф.-м.н., доцент кафедри математичної економіки, економетрії, фінансової та страхової математики |
| Контактна інформація викладачів | Електронна пошта: andriy.kurylyak@lnu.edu.ua , веб-сторінка: https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/kuryliak-a-o |
| Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються | Кафедра математичної економіки, економетрії, фінансової та страхової математики, ауд. 354, в день проведення практичних занять (година за попередньою домовленістю). Он-лайн консультації через Zoom; для погодження часу слід писати на електронну пошту andriy.kurylyak@lnu.edu.ua чи дзвонити |
| Сторінка дисципліни | https://new.mmf.lnu.edu.ua/ |
| Інформація про дисципліну | Дисципліна «Повторюючі ігри» є вибірковою дисципліною освітньої програми «Математика. Математична економіка та економетрика» спеціальності 111 – Математика для підготовки бакалавра, яка викладається в 7 семестрі в обсязі 4 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS) |
| Коротка анотація дисципліни | Навчальну дисципліну розроблено так, щоб надати учасникам необхідні знання з теорії ігор, необхідні для того, щоб знаходити рівноваги та знаходження оптимальних стратегій. Тому в дисципліні представлено як огляд різних моделей повторюючих ігор, так і процесів та інструментів, які потрібні для знаходження рівноваг за Нешом. |
| Мета та цілі дисципліни | Метою вивчення вибіркової дисципліни «Повторюючі ігри» є ознайомлення студентів із завданнями практичних занять для оволодіння сучасними методами знаходження рівноваг, пошуку оптимальних стратегій у повторюючих іграх. |
| Література для вивчення дисципліни | <ol style="list-style-type: none"> 1. Maschler M., Solan E., Zamir S. Game Theory. — Cambridge University Press, 2013. 2. Fudenberg D., Tirole J. Game Theory. Cambridge — MIT Press, 1996. 3. Gibbons R.A. Primer in Game Theory. — Prentice Hall, 1992. 4. Benoit J.P., Krishna V. Finitely Repeated Games, 1985, Econometrica: 905–922. 5. Aumann R.J., Maschler M. Repeated Games with Incomplete Information. Cambridge London: MIT Press, 1995. 6. Mailath G., Samuelson L. Repeated games and reputations: long-run relationships. New York: Oxford University Press, 2006. 7. Harsanyi J.C., Selten R.A. General Theory of Equilibrium Selection in Games. Cambridge: MIT Press, Cambridge Mass.: MIT Press, 1989. 8. Mertens, J.-F. The Speed of Convergence in Repeated Games with Incomplete Information on One Side, CORE D.P., 1995. |

| | |
|---|---|
| Обсяг курсу | 120 годин. 3 них: 48 годин аудиторних занять (24 години лекцій і 24 години практичних занять) та 72 год. самостійної роботи. |
| Очікувані результати навчання | Після завершення цього курсу студент буде: <ul style="list-style-type: none"> – Знати теоретичні аспекти повторюючих ігор. – Вміти застосовувати основні методи теорії ігор для знаходження рівноваг та оптимальних стратегій. Курс забезпечує набуття таких компетентностей та програмних результатів навчання: ЗК1, ЗК4, ЗК5, СК4, СК8, СК11. |
| Ключові слова | Рівновага за Нешом, оптимальні стратегії, нескінченно повторювані ігри, повторюючі ігри з непоною інформацією, рівномірна рівновага, вектор виграшу, дисконтуючий множник, T-етап. |
| Формат курсу | Очний |
| | Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем |
| Теми | <ol style="list-style-type: none"> 1. Означення та приклади повторюючих ігор. 2. T-етап повторюючих ігор. 3. Виграші та рівноваги. 4. Мінімаксні значення. 5. Характеристика множини рівноважних виграшів T-етапу повторюючої гри. 6. Доведення теореми Фолька. 7. Нескінченно повторювані ігри. 8. Повторюючі ігри з дисконтуючим множником. 9. Рівномірна рівновага. 10. Повторювані ігри з вектором виграшу: модель та приклади. 11. Зв'язки між досяжними та виключаючими множинами. 12. Геометрична умова доступності множини. 13. Характеристики опуклих досяжних множин. 14. Повторюючі ігри з неповною інформацією. |
| Підсумковий контроль, форма | Залік в кінці семестру Залік – письмовий |
| Пререквізити | Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з математичного аналізу, лінійної алгебри, диференціальних рівнянь, теорії ігор, тощо, достатніх для сприйняття категоріального апарату повторюючих ігор. |
| Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу | Презентації, лекції, дискусії. |
| Необхідне обладнання | використання програмного забезпечення і операційних систем, комп'ютерне обладнання. |

| | |
|---|---|
| <p>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</p> | <p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практичні/самостійні тощо: 10% семестрової оцінки: максимальна кількість балів 10; • контрольні заміри (модулі): 20% семестрової оцінки: максимальна кількість балів 20; • залік: 70% семестрової оцінки: максимальна кількість балів 70. <p>Загалом – 100 балів.</p> <p>Письмові роботи: Очікується, що студенти виконають декілька видів письмових робіт.</p> <p>Академічна доброчесність: 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>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. 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 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>Питання до заліку (чи питання до контрольної роботи)</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Означення та приклади повторюючих ігор. 2. Т-етап повторюючих ігор. 3. Виграші та рівноваги. 4. Мінімаксні значення. 5. Характеристика множини рівноважних виграшів Т-етапу повторюючої гри. 6. Доведення теореми Фолька. 7. Нескінченно повторювані ігри. 8. Повторюючі ігри з дисконтуючим множителем. 9. Рівномірна рівновага. 10. Повторювані ігри з вектором виграшу: модель та приклади. 11. Зв'язки між досяжними та виключаючими множинами. 12. Геометрична умова доступності множини. 13. Характеристики опуклих досяжних множин. 14. Повторюючі ігри з неповною інформацією. |
| <p>Опитування</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 | Означення та приклади повторюючих ігор | лекція, практична | M. Maschler, E. Solan, S. Zamir. | 3 год | |
| 2 | T-етап повторюючих ігор | лекція, практична | Game Theory — Cambridge University Press, 2013. | 3 год | |
| 3 | Виграші та рівноваги | лекція, практична | Fudenberg D., Tirole J. Game Theory. Cambridge — MIT Press, 1996. | 3 год | |
| 4 | Мінімаксні значення | лекція, практична | Aumann R.J., Maschler M. Repeated Games with Incomplete Information. Cambridge London: MIT Press, 1995. | 3 год | |
| 5 | Характеристика множини рівноважних виграшів T-етапу повторюючої гри | лекція, практична | Mailath G., Samuelson L. Repeated games and reputations: long-run relationships. New York: Oxford University Press, 2006. | 3 год | |
| 6 | Доведення теореми Фолька | лекція, практична | | 3 год | |
| 7 | Нескінченно повторювані ігри | лекція, практична | | 3 год | |
| 8 | Нескінченно повторювані ігри: пошук рівноваги | лекція, практична | | 3 год | |
| 9 | Повторюючі ігри з дисконтуючим множителем | лекція, практична | | 3 год | |
| 10 | Рівномірна рівновага | лекція, практична | | 3 год | |
| 11 | Повторювані ігри з вектором виграшу: модель та приклади | лекція, практична | | 3 год | |
| 12 | Зв'язки між досяжними та виключаючими множинами | лекція, практична | | 3 год | |
| 13 | Геометрична умова доступності множини | лекція, практична | | 3 год | |
| 14 | Парадокс Браеса | лекція, практична | | 3 год | |
| 15 | Характеристики опуклих досяжних множин | лекція, практична | | 3 год | |
| 16 | Повторюючі ігри з неповною інформацією | лекція, практична | | 3 год | |