

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

МЕХАНІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи

Олексій ХАРИТОНОВ

2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методи економічних обчислень для студентів

галузь знань	11 «Математика та статистика»
спеціальність	111 «Математика»
освітній рівень	перший (бакалавр)
освітня програма	«Математика»
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2021/2022
Семестр	8
Кількість кредитів ECTS	5
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит


Викладачі: Борисенко О.Д., к.ф.м.н., доцент, доцент кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики.

Пролонговано: на 20 /20 н.р. () « » 20 р.
на 20 /20 н.р. () « » 20 р.

КИЇВ – 2021

Розробник: Борисенко О.Д., к.ф.м.н., доцент, доцент кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Зав. кафедри
теорії ймовірностей,
статистики та актуарної математики

 Мішура Ю.С.

Протокол № 11 від 22 березня 2021 р.

Схвалено науково-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від “30” березня 2021 року №8

Голова науково-методичної комісії  професор, д.ф.-м.н. Олійник А.С.

1. Мета дисципліни – оволодіння сучасними методами, теоретичними положеннями та основними застосуваннями методів економічних обчислень, зокрема, основами теорії прийняття рішень в умовах невизначеності, основам теорії нескінченних антагоністичних ігор.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Знати: основи математичного аналізу, алгебри та теорії ймовірностей.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Методи економічних обчислень» є складовою освітньої програми підготовки фахівців за освітнім рівнем «бакалавр» галузі знань 11 Математика та статистика зі спеціальності 111 Математика освітньої програми «Математика».

Дана дисципліна є вибірковою. Дисципліна «Методи економічних обчислень» вивчає теорію прийняття рішень в умовах невизначеності і теорію нескінченних антагоністичних ігор. Зокрема, означення і властивості функції корисності у формі середньої корисності, означення і властивості функції корисності грошей не схильного до ризику інвестора, порівняння ступеня неохочності до ризику різних інвесторів, стохастичне домінування, означення і властивості змішаних оптимальних стратегій, дослідження цілком обмежених ігор, означення і властивості опуклих ігор, означення і властивості сепарабельних ігор.

Викладається у 8 семестрі в обсязі 150 год. (**5 кредити ECTS¹**) зокрема: лекції – всього 26 год, практичні 26 год., консультацій 2 год., самостійна робота – 96 год. У курсі передбачено 2 змістових модулі та 2 модульні контрольні роботи. Завершується дисципліна **екзаменом у восьмому семестрі.**

4. Завдання (навчальні цілі): формування здатності розв'язувати складні спеціалізовані математичні та статистичні задачі, що характеризується комплексністю і невизначеністю умов і передбачає застосування теоретико-ймовірнісних і статистичних методів; набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень у математиці та статистиці, відповідно до освітнього рівня «Бакалавр». Зокрема, професійне оволодіння компетентностями:

- 1) Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- 2) Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- 3) Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності;
- 4) Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- 5) Здатність спілкуватися іноземною мовою;
- 6) Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- 7) Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями;
- 8) Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел;
- 9) Здатність приймати обґрунтовані рішення;
- 10) Здатність працювати в команді;
- 11) Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань);
- 12) Здатність працювати автономно;
- 13) Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати

¹ кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам.

різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя;

- 14) Здатність використовувати у професійній діяльності базові знання з галузей математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук;
- 15) Здатність використовувати стандартні прийоми та методи математичних досліджень, проявляти творчий підхід, ініціативу;
- 16) Здатність формулювати проблеми математично та в символній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання;
- 17) Здатність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, а також аналізувати та обговорювати математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі;
- 18) Здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізнити основні ідеї від деталей і технічних викладок;
- 19) Здатність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізнити правдоподібні аргументи від формально бездоганих;
- 20) Здатність до кількісного мислення;
- 21) Здатність розробляти і досліджувати математичні моделі явищ, процесів та систем;
- 22) Здатність застосовувати чисельні методи для дослідження математичних моделей;
- 23) Здатність до аналізу математичних структур, у тому числі до оцінювання обґрунтованості й ефективності використовуваних математичних підходів;
- 24) Здатність застосовувати спеціалізовані мови програмування та пакети прикладних програм;
- 25) Здатність використовувати обчислювальні інструменти для чисельних і символних розрахунків;
- 26) Здатність виражати терміни специфічної предметної області мовою математики;
- 27) Здатність розуміти проблеми та виділяти їхні суттєві риси;
- 28) Здатність формулювати складні задачі оптимізації та прийняття рішень й інтерпретувати їхні розв'язки в оригінальному контексті цих задач;
- 29) Здатність отримувати якісну інформацію на основі кількісних даних;
- 30) Здатність розробляти експериментальні та спостережні дослідження й аналізувати дані, отримані на їх основі;
- 31) Здатність пояснювати математичними термінами результати, отримані під час розрахунків.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (РН) (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання (Формуються розробником)			
РН 1.1	Знати означення і властивості функції корисності у формі середньої корисності.	<i>Лекція, практичне заняття</i>	<i>Залік, активна робота на лекції, усні відповіді</i>	5%
РН 1.2	Знати означення і властивості функції корисності грошей інвестора не схильного до ризику.			5%
РН 1.3	Знати означення і властивості змішаних оптимальних стратегій у нескінченних антогоністичних іграх.			10%
РН 1.4	Знати теореми про існування розв'язку у цілком обмежених іграх і у неперервних іграх.			10%
РН 1.5	Знати структуру оптимальних змішаних стратегій в опуклих іграх, у сепарабельних іграх.			10%
РН 2.1	Вміти знаходити напевний еквівалент та ймовірнісну премію. Вміти порівнювати ступінь несхильності до ризику різних інвесторів.	<i>Практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>Контрольна робота 1 (60% правильних відповідей), розв'язання задач на практичних заняттях залік, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	25%
РН 2.2	Вміти знаходити розв'язок опуклої гри. Вміти знаходити розв'язок сепарабельної гри. Вміти знаходити розв'язок гри з вибором моменту часу.			<i>Контрольна робота 2 (60% правильних відповідей), розв'язання задач на практичних заняттях залік, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>
РН 3.1	Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування	<i>Практичне заняття</i>	<i>активна робота практичних заняттях, усні відповіді</i>	2.5%
РН 3.2	Вироблення навиків командної роботи	<i>Практичне заняття</i>	<i>активна робота практичних заняттях, усні відповіді</i>	2.5%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Програмні результати навчання	РН 1.1	РН 1.2	РН 1.3	РН 1.4	РН 1.5	РН 2.1	РН 2.2	РН 3.1	РН 3.2
РН-5 - Мати навички використання спеціалізованих програмних засобів комп'ютерної та прикладної математики і використовувати інтернет-ресурси						+	+	+	+
РН-6 - Знати методи математичного моделювання природничих та/або соціальних процесів	+	+	+		+	+	+	+	+
РН-7 - Пояснювати математичні концепції мовою, зрозумілою для нефахівців у галузі математики	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН-9 - Уміти працювати зі спеціальною літературою іноземною мовою	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН-12 - Відшукувати потрібну науково-технічну інформацію у науковій літературі, базах даних та інших джерелах інформації	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН-20 - Розв'язувати основні математичні задачі аналізу даних; застосовувати базові загальні математичні моделі для специфічних ситуацій, мати навички управління інформацією, і застосування комп'ютерних засобів статистичного аналізу даних						+	+	+	+
РН-21 - Розв'язувати типові задачі математичного аналізу, алгебри, диференціальних та інтегральних рівнянь, оптимізації за допомогою чисельних методів						+	+	+	+
РН-22 - Володіти основними математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, базовими математичними способами інтерпретації числових даних і основними принципами функціонування природничих процесів					+	+	+	+	+
РН-24 - Зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій	+	+	+	+	+	+	+	+	+

РН-26 - Бути наполегливим у досягненні мети під час вирішення математичної проблеми	+	+	+	+	+	+	+	+	+
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---

7. Схема формування оцінки.

7.1. Форми оцінювання студентів:

- оцінювання впродовж навчального періоду:

1. Активна робота на лекції, усні відповіді: РН1.1,РН1.2,РН1.3, РН1.4, РН1.5, РН2.1, РН2.2, РН3.1, РН3.2 – 18 балів/11 балів;
 2. Виконання завдань, винесених на самостійну роботу: РН2.1, РН2.2 – 6 балів/3 балів;
 3. Контрольна робота 1: РН1.1, РН1.2, РН2.1 – 12 балів/7 балів;
 4. Контрольна робота 2: РН1.3, РН1.4, РН1.5, РН2.2 – 9 балів/5 балів;
 6. Розв'язання задач на практичних заняттях: РН2.1, РН2.2, РН3.1, РН3.2 – 15 балів/9 балів;
- Разом має бути 60/35

- підсумкове оцінювання: екзамен.

- максимальна кількість балів, які можуть бути отримані: 40 балів;
- результати навчання, які будуть оцінюватись: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН1.4, РН1.5, РН2.1, РН2.2.
- форма проведення і види завдань: письмова робота.

7.2. Організація оцінювання:

Критично-розрахунковий мінімум балів за навчання впродовж семестру становить **20** балів, рекомендований мінімум, розрахований з урахуванням специфіки дисципліни становить **35** балів. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів ніж рекомендований мінімум **35** балів для підвищення балів отримують можливість написати додаткову контрольну роботу та доскласти домашні завдання. Мінімальна кількість балів, які додаються до семестрових – 24 бали, тобто, якщо оцінка студента на іспиті є нижчою від мінімального порогового рівня (24 бали), то бали за іспит не додаються до семестрової оцінки (вважаються рівними нулю), а підсумкова оцінка із дисципліни є незадовільною;

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі форм контролю здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка” (2018), <http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Organization-of-the-educational-process.pdf>.

Форма екзамену – письмово-усна. Білет екзамену складається із 5 завдань, перші три з яких є теоретичними, два інших – задачі. Кожне завдання оцінюється від 0 до 7 балів. Додатково від 0 до 5 балів студент отримує за усне опитування. Всього за залік можна отримати від 0 до 40 балів.

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Контрольна робота 1: на 6-му тижні навчального періоду.
2. Контрольна робота 2: на 12-му тижні навчального періоду.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі форм контролю здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу в

7.3. Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

теми	Назва теми	Кількість годин				
		Лекції	Практичні заняття	Самост. робота	Контр. модульна робота	Інші форми контролю
Змістовий модуль 1 „Прийняття рішень в умовах невизначеності”						
1	Функція корисності у формі середньої корисності та її властивості. Теорема існування	4	4	12		
2	Несхильність до ризику та її вимірювання.	4	4	14	2	
3	Стохастичне домінування.	2	2	14		
Змістовий модуль 2 „Нескінченні антогоністичні ігри”						
1	Оптимальні змішані стратегії та їх властивості. Теорема існування розв’язку у цілком обмежених і неперервних іграх	4	4	14		
2	Опуклі ігри. Структура опти-мальних змішаних стратегій	4	4	14		
3	Сепарабельні ігри. Структура опти-мальних змішаних стратегій	4	4	14	2	
4	Ігри з вибору моменту часу.	4	4	14		
Всього годин за I семестр		26	26	96	4	

Загальний обсяг 150 годин, у тому числі:

лекції – 26 годин,

практичні заняття – 26 годин,

консультації – 2 годин,

самостійна робота – 96 годин.

9. Рекомендовані джерела

Основні:

1. Mas-Colell, M.D. Whinston, J.R.Green. Microeconomic Theory. - Oxford Univ. Press, 1995
2. Н.Н. Воробьев. Теория игр. Лекции для экономистов-кибернетиков. М.: Наука. 1985.
3. Карлин С. Математические методы в теории игр, программировании и экономике. М. Мир. 1964.
4. Крушевский А.В. Теория игр. Издательство: Киев, Вища Школа, 1977 г
5. Мулен Э. Теория игр с примерами из математической экономики. Издательство: Москва, Мир, 1985 г.
6. Оуэн Г. Теория игр. Издательство: Москва, Мир, 1971 г.
7. Нейман фон Дж., Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение. Издательство: Москва, Наука, 1970 г.

Додаткові:

1. Мак-Кинси Дж. Введение в теорию игр, Издательство: Государственное Физико-Математической литературы. 1960.
2. Мулен Э. Теория игр с примерами из математической экономики. Издательство: Москва, Мир, 1985 г.
3. Оуэн Г. Теория игр. Издательство: Москва, Мир, 1971 г.