

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

МЕХАНІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра інтегральних та диференціальних рівнянь



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана/директора
з навчальної роботи

Харитонов О.М.

2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Математичні основи мікроекономіки

для студентів

галузь знань	11 «Математика та статистика»
спеціальності	112 «Статистика»
освітній рівень	перший (бакалавр)
освітня програма	«Статистика»
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2020/2021
Семестр	5
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладачі: Капустян Олексій Володимирович, д.ф.-м.н., професор, професор кафедри інтегральних і диференціальних рівнянь

Задоянчук Ніна Василівна, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри інтегральних і диференціальних рівнянь

Сукретна Анна Василівна, к.ф.-м.н., доцент кафедри інтегральних і диференціальних рівнянь

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

КИЇВ – 2020

Розробники: Капустян Олексій Володимирович, д.ф.-м.н., професор, професор кафедри інтегральних і диференціальних рівнянь, Сукретна Анна Василівна, к.ф.-м.н., доцент кафедри інтегральних і диференціальних рівнянь

ЗАТВЕДЖЕНО

Зав. кафедри інтегральних і диференціальних рівнянь

M. Perestuk
(підпис)

Перестюк М.О.

Протокол № 1 від 27.08.2020 р.

Схвалено науково-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від "31" 08 2020 року № 1

Голова науково-методичної комісії *Ol* професор, д.ф.-м.н. Олійник А.С.
(підпис)

1. Мета дисципліни – ознайомлення з сучасною проблематикою, моделями, постановками задач та способами їх розв'язання в математичній мікроекономіці, оволодіння базовими теоретичними та практичними методами нелінійного аналізу та теорії оптимізації при дослідженні широких класів економічних моделей, характерними прикладами застосувань цих методів.

2. Попередні вимоги до вибору навчальної дисципліни:

Знати: основні означення та твердження з нормативних курсів “Математичний аналіз” (зокрема, з розділів “Границі”, “Похідна”, “Інтеграл Рімана”, “Функціональні ряди”, “Диференціальне числення функцій кількох змінних”, “Існування оберненого відображення та неявної функції”, “Метричні простори”, “Принцип стиснених відображень”), “Лінійна алгебра” (зокрема, з розділів “Лінійні простори”, “Лінійні оператори”, “Жорданова нормальна форма”, “Квадратичні форми”) та “Диференціальні рівняння”

Вміти: застосовувати відомі результати (зокрема принцип стиснених відображень та теореми про обернену та неявну функції, теореми про існування та єдиність розв'язків диференціальних рівнянь та їх систем тощо) при дослідженні конкретних математичних об'єктів, розв'язувати основні класи диференціальних рівнянь та систем (зокрема, лінійні диференціальні рівняння вищих порядків та лінійні системи диференціальних рівнянь).

Володіти елементарними навичками з курсу математичного аналізу (зокрема, рахувати границі числових послідовностей та функцій, знаходити похідні функцій одного та декількох аргументів, суми рядів та інтеграли Рімана) та лінійної алгебри (зокрема, такими, як додавання та множення матриць, знаходження оберненої матриці, знаходження Жорданової нормальної форми матриць, зведення квадратичної форми до канонічного вигляду).

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Математичні основи мікроекономіки» є складовою освітньої програми підготовки фахівців за освітнім рівнем «бакалавр» галузі знань 11 математика та статистика зі спеціальності 112 статистика освітньої програми «Статистика». Дана дисципліна входить у цикл дисциплін вільного вибору студентів за спеціалізацією «математична економіка». Дисципліна «Математичні основи мікроекономіки» вивчає математичні моделі сучасної мікроекономіки, екстремальні задачі в теорії споживання та виробництва, теореми про нерухому точку та мнозначні відображення в теорії загальної економічної рівноваги, диференціальні включення в моделях ціноутворення за допомогою методів нелінійного аналізу та оптимізації.

Викладається у 5 семестрі 3 курсу в **обсязі – 90 год. (3 кредитів ECTS¹)** зокрема: *лекції – 28 год., практичні – 14 год, самостійна робота – 46 год.* У курсі передбачено 1 *змістовий модуль*. Завершується дисципліна – **іспитом**.

4. Завдання (навчальні цілі): формування здатності розв'язувати складні спеціалізовані математичні та статистичні задачі, що характеризуються 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 українською мовою як усно, так і письмово;
- 5) здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- 6) здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел;

¹ кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам.

- 7) здатність приймати обґрунтовані рішення;
- 8) здатність працювати автономно;
- 9) визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків;
- 10) здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;
- 11) здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів);
- 12) здатність здійснювати логічні математичні міркування із чітким зазначенням припущень та висновків;
- 13) здатність до математичного формулювання задач та вибору методів їх розв'язання;
- 14) здатність до кількісно-статистичного мислення;
- 15) здатність до ймовірнісного мислення, що передбачає сприйняття стохастичної природи явищ;
- 16) здатність робити якісні висновки з кількісних даних;
- 17) здатність проводити дослідження ймовірнісно-статистичних моделей та інтерпретувати одержані результати;
- 18) здатність подавати статистичні процедури та результати їхнього застосування у формі, придатній для цільової аудиторії, до якої звертаються, як усно, так і письмово;
- 19) здатність до аналізу основ і властивостей статистичних алгоритмів та розуміння переваг тих чи інших підходів, у тому числі до оцінки їх обґрунтованості й ефективності.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (РН) (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація.)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумкові й оцінці з дисциплін и
Код	Результат навчання			
РН 1.1	Знати означення відношення переваги, точки насичення, ненасичуванності, функції корисності, функції попиту, функції пропозиції, конкурентної рівноваги, напівнеперервних відображень, вимірності та інтегрування многозначних відображень, Парето-оптимального набору.	Лекція	Активна робота на лекції, усні відповіді, модульна контрольна робота, іспит	10%
РН 1.2	Знати властивості відношення переваги, функції корисності, напівнеперервних відображень,			5%
РН 1.3	Знати теореми Дебре, теореми про нерухому точку Брауера, Шаудера, Какутані, теорему про існування неперервного селектора ліпшицевого відображення, лему Гейла, теорему про існування розв'язку у диференціального включення з ліпшицевою правою частиною, теорему про існування розв'язку у диференціального включення з напівнеперервною зверху правою частиною, теорему про стійкість розв'язків диференціальних включень			20%
РН 2.1	Вміти досліджувати неокласичну та дуальну задачу споживання.	Лекція, практичне заняття, самостійна робота	Розв'язання задач на практичних заняттях, виконання завдань самостійної роботи, модульна	10%
РН 2.2	Вміти аналізувати модель споживання стоуна, рівняння Слуцького.			10%
РН 2.3	Вміти досліджувати питання існування рівноваги у загальній моделі вальрасівського типу, у моделях Вальда-Касселя, Ерроу-Дебре, з гарантованими та фіксованими доходами			25%
РН 2.4	Вміти досліджувати стійкість та глобальну			10%

	стійкість процесу ціноутворення.		контрольна	
РН 3.1	Здатність обґрунтовувати власний погляд на задачу та формулювати робочі гіпотези, спілкуватися з колегами з питань застосування математичних методів та теорій	Лекція, практичне заняття, самостійна робота	Активна робота на лекції, практичних заняттях	5%
РН 3.2.	Вироблення навиків командної роботи			5%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни	Р Н	Р Н	Р Н	Р Н	Р Н	Р Н	Р Н	Р Н	Р Н
Програмні результати навчання	1	1	1	2	2	2	2	3	3
	1	2	3	1	2	3	4	1	2
<i>(з опису освітньої програми)</i>									
РН-1 - Здійснювати професійну письмову й усну комунікацію українською мовою та, принаймні, однією з іноземних мов.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН-5 - Володіти базовими знаннями та вміннями з фундаментальних розділів математики: математичного аналізу, алгебри, аналітичної геометрії, диференціальних рівнянь, у тому числі в частинних похідних.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН-6 - Володіти знаннями та вміннями з імовірнісних і статистичних розділів математики: побудова ймовірнісних просторів, обчислення ймовірностей подій та характеристик випадкових величин і векторів, граничні теореми, характеристики випадкових процесів, оцінювання характеристик сукупностей на основі спостережень, формулювання та перевірка статистичних гіпотез.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН-17 - Знати методи моделювання природничих та/або соціальних процесів.				+	+	+	+	+	+
РН-18 - Вміти застосовувати ймовірнісно-статистичні моделі та методи для розв'язання прикладних проблем і задач.				+	+	+	+	+	+
РН-20 - Вміти використовувати методи фінансового аналізу для проведення розрахунків із відсотковими ставками та грошовими потоками з урахуванням часової вартості грошей	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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, РН3.1, РН3.2 – 10 балів/5 балів;

2. Розв'язання задач на практичних заняттях: РН2.1, РН2.2, РН2.3, РН2.4, РН3.1, РН3.2 – 10 балів/5 балів;

3. Виконання завдань, винесених на самостійну роботу: РН2.1, РН2.2, РН2.3, РН2.4– 10 балів/5 балів

4. Модульна контрольна робота: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН2.1, РН2.2, РН2.3, РН2.4 – 30 балів/20 балів;

Разом 60 балів /35 балів

- підсумкове оцінювання: іспит.

- максимальна кількість балів, які можуть бути отримані: 40 балів;

- результати навчання, які будуть оцінюватись: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН2.1, РН2.2, РН2.3, РН2.4;

- форма проведення і види завдань: письмова робота.

7.2. Організація оцінювання:

Активна робота на лекція передбачає участь у обговоренні способів побудови математичних моделей мікроекономічних процесів та аналіз методів їх дослідження, відповіді на запитання лектора щодо раніше розглянутого теоретичного апарату.

Самостійна робота передбачає опрацювання певного обсягу теоретичного матеріалу за запропонованими джерелами.

Модульна контрольна робота проводиться письмово і складається з одного теоретичного питання та двох задач.

Допускається оцінювання за допомогою технологій дистанційного навчання.

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 іспиту – письмово-усна. Екзаменаційний білет складається із 4 завдань, перші два з яких є теоретичними, два інших – задачі. Кожне завдання оцінюється від 0 до 8 балів. Додатково від 0 до 8 балів студент отримує за усне опитування.

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Модульна контрольна робота: на 12-му тижні 5 семестру.

2. Оцінювання завдань самостійної роботи за РН2.3 на 9-му тижні, за РН2.4 на 12 тижні 5 семестру

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	Самостійна робота	Модульна контрольна
Змістовий модуль 1 «Математичні основи мікроекономіки»					
1	Теорія споживання	8	2	12	
2	Основні відомості аналізу багатозначних відображень	8	4	8	
3	Конкурентна рівновага в моделях вальрасівського типу	8	6	20	
4	Теорія диференціальних включень та процеси ціноутворення	4	2	6	2
Всього годин за семестр		28	14	46	2

Загальний обсяг 90 годин, у тому числі:
лекції – 28 годин,
практичні заняття – 14 годин,
консультації – 2 годин,
самостійна робота – 46 годин.

9. Рекомендовані джерела

Основні:

1. Пономаренко А.І., Перестюк М.О., Бурим В.М. Основи математичної економіки. – К.:Інформтехніка, 1995.
2. Пономаренко А.І., Перестюк М.О., Бурим В.М. Сучасний економічний аналіз. Мікроекономіка. – К: Вища школа, 2004.
3. Пономаренко А.І., Перестюк М.О., Бурим В.М. Сучасний економічний аналіз. Макроекономіка. – К: Вища школа, 2004.
4. Ашманов С.А. Введение в математическую экономику. -М.:Наука, 1984
5. Интриллигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория.– М: Прогресс, 1975.
6. Обен Ж.-П. Нелинейный анализ и его экономические приложения. – М.:Мир, 1988.
7. Перестюк М.О., Станжицький О.М., Капустян О.В. Екстремальні задачі. – К.: ВПЦ Київський Університет, 2003.
8. Филиппов А.Ф. Дифференциальные уравнения с разрывной правой частью. – М.:Наука, 1985.

Додаткові:

9. Аллен Р. Математическая экономия. – М.: ИЛ, 1963.
10. Ланкастер К. Математическая экономика. – М.: СР, 1972.
11. Aubin J.-P., Frankowska H. Set-valued analysis. - Springer, 1994.
12. Aubin J.-P. Differential inclusions. – Springer, 1984.