

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан математичного факультету

_____ С.І. Гоменюк

« ____ » _____ 2023 р.

МАТЕМАТИЧНА ЕКОНОМІКА

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра
очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти
спеціальності 111 – «Математика»,
освітньо-професійна програма «Математика»

Укладач Клименко М.І., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри фундаментальної та прикладної математики

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри
фундаментальної та прикладної
математики
Протокол № 1 від 31.08.2023 р.

Завідувач кафедри
_____ С. М. Гребенюк

Ухвалено науково-методичною радою
математичного факультету

Протокол № 1 від 01.09.2023 р.

Голова науково-методичної ради
математичного факультету
_____ О. С. Пшенична

Погоджено
з гарантом освітньої програми
_____ Є. В. Панасенко

2023 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		Очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма навчання
Галузь знань 11 – Математика та статистика	Кількість кредитів – 7	Вибіркова	
		Цикл дисциплін вільного вибору студентів у межах спеціальності	
Спеціальність 111 – Математика	Кількість годин – 210	Семестр	
		6-й	6-й
Освітньо-професійна програма «Математика»	Змістових модулів – 12	Лекції	
		32 год.	8
Рівень вищої освіти: бакалаврський	Кількість поточних контрольних заходів – 24	Практичні заняття	
		32 год.	8
		Самостійна робота	
		146 год.	194
		Вид підсумкового семестрового контролю: залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Математична економіка» є ознайомлення студентів з основними математичними моделями ринкової економіки, формування теоретичної бази для застосування математичного моделювання при дослідженні економічних систем та процесів, формування навичок математичного моделювання економічних об'єктів.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Математична економіка» є: ознайомлення студентів з основними математичними моделями мікро- та макроекономіки, що застосовуються у практичній економічній діяльності та наукових дослідженнях з економіки, основними принципами економіко-математичного моделювання; вироблення у студентів навичок застосування математичних моделей у економічних дослідженнях на мікро- та макрорівнях.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути наступних результатів навчання та компетентностей:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи, що забезпечують досягнення результатів навчання та компетентностей
РН-4. Розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми.	Методи навчання: аналіз та синтез; індуктивні та дедуктивні методи; евристичний метод. Контрольні заходи: Контрольні та самостійні роботи, індивідуальне завдання, залік.
РН-10. Розв'язувати задачі придатними математичними методами, перевіряти умови виконання математичних тверджень, коректно переносити умови та твердження на нові класи об'єктів, знаходити й аналізувати відповідності між поставленими задачами та відомими моделями.	Методи навчання: аналіз та синтез; індуктивні та дедуктивні методи; евристичний метод. Контрольні заходи: Контрольні та самостійні роботи, індивідуальне завдання, залік.
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.	Методи навчання: аналіз та синтез; індуктивні та дедуктивні методи; евристичний метод. Контрольні заходи: Контрольні та самостійні роботи, індивідуальне завдання, залік.
ЗК-1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	Методи навчання: аналіз та синтез; індуктивні та дедуктивні методи; евристичний метод. Контрольні заходи: Контрольні та самостійні роботи, індивідуальне завдання, залік.
СК-1 Здатність формулювати проблеми математично та	Методи навчання:

у символній формі з метою спрощення їх аналізу й розв'язування.	аналіз та синтез; індуктивні та дедуктивні методи; проблемно-пошуковий, евристичний метод. Контрольні заходи: Контрольні завдання та самостійні роботи, індивідуальне завдання, залік.
---	--

Всі зазначені вище методи навчання і контрольні заходи спрямовані на набуття інтегральної компетентності: здатність розв'язувати складні задачі та практичні проблеми у математиці або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів математики, статистики й комп'ютерних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Міждисциплінарні зв'язки. Курс «Математична економіка» тематично пов'язаний із такими дисциплінами: «Математичний аналіз», «Диференціальні рівняння», «Лінійна алгебра та аналітична геометрія», знання, набуті при вивчення цієї дисципліни, використовуються при вивченні курсу «Математичне моделювання»

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Предмет, задачі та генезис математичної економіки

Предмет та задачі математичної економіки. Економіко-математичне моделювання. Розвиток математичної економіки як науки

Змістовий модуль 2. Системний підхід у математичній економіці

Системний підхід до моделювання економічних об'єктів та процесів. Системний підхід при моделюванні економічних об'єктів. Сутність математичного моделювання економічних систем. Поняття динамічної економічної системи.

Змістовий модуль 3. Виробничі функції

Моделювання виробничої діяльності за допомогою виробничих функцій. Основні поняття та допущення при моделюванні виробничої діяльності. Виробнича функція. Види виробничих функцій.

Змістовий модуль 4. Характеристики виробничих функцій

Основні характеристики виробничих функцій та їх економічний зміст. Поняття еластичності. Економіко-математичні параметри виробничої функції. Ефекти розширення масштабу виробництва та заміщення ресурсів. Ізокванти виробничої функції.

Змістовий модуль 5. Оптимізація виробничих витрат.

Моделювання виробничих витрат та управління ними у довготерміновими періоді. Витрати підприємства. Функції витрат у довготерміновому періоді. Довготермінові витрати та розширення масштабу виробництва. Функція витрат у короткотерміновому періоді. Функція витрат при змінному ефекті розширення обсягу виробництва.

Змістовий модуль 6. Теорія діяльності комерційного підприємства

Моделювання раціональної комерційної діяльності. Раціональна комерційна діяльність. Раціональна діяльність підприємства в умовах досконалої конкуренції. Аналіз беззбитковості.

Змістовий модуль 7. Оптимізація виробничої діяльності в умовах конкурентного середовища

Розробка виробничої програми для різних умов конкуренції. Планування по конкурентній моделі. Раціональна комерційна діяльність в умовах монополістичної конкуренції. Раціональна комерційна діяльність в умовах олігополії та олігопсонії.

Змістовий модуль 8. Теорія споживчого вибору

Функції корисності та їх застосування у теорії споживчого вибору. Бюджетні лінії, криві корисності та криві байдужості. Види функції корисності. Моделювання поведінки споживачів з допомогою функції корисності. Закони Госсена.

Змістовий модуль 9. Статична модель міжгалузевого балансу

Статична модель Леонтьєва та її побудова. Сутність та призначення міжгалузевих моделей. Побудова статичної моделі міжгалузевого балансу. Існування мультиплікатора Леонтьєва. Продуктивні матриці. Тотожність міжгалузевого балансу. Баланс цін. Баланс трудових ресурсів. Баланс основних виробничих фондів.

Змістовий модуль 10. Динамічна модель міжгалузевого балансу та її узагальнення

Динамічна модель міжгалузевого балансу. Повна структурна форма динамічної моделі міжгалузевого балансу. Алгоритм застосування динамічної моделі міжгалузевого балансу. Траєкторія виробничого сектору економіки.

Змістовий модуль 11. Динамічні моделі математичної економіки

Динамічні моделі з дискретним часом. Модель Самуельсона-Хікса. Динамічна модель Кейнса. Приклади динамічних моделей економічних систем з неперервним часом

Змістовий модуль 12. Моделі аналізу, прогнозування та регулювання економіки

Моделі взаємодії споживачів та виробників. Модель встановлення ринкової ціни з дискретним часом. Модель Еванса. Модель Вальраса. Сучасні моделі ринкової економіки. Моделювання суспільного розвитку.

4. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години						Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин		Лекційні заняття, год.		Практичні заняття, год.		о/д ф.	з/дист ф.	Теор. зав-ня, к-ть балів	Практ. зав-ня, к-ть балів	Усього балів
		о/д ф.	з/дист. ф.	о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	14	4	4	2	2	2	2	10	10	2	2	4
2	14	4		2		2		10	14	2	2	4
3	14	4		2		2		10	14	2	3	5
4	14	4	4	2	2	2	2	10	10	2	3	5
5	14	4		2		2		10	14	2	3	5
6	14	4	4	2	2	2	2	10	10	2	3	5
7	14	4		2		2		10	14	2	3	5
8	18	8		4		4		10	18	2	3	5
9	17	8		4		4		9	17	2	3	5
10	13	4		2		2		9	13	2	3	5
11	13	4	4	2	2	2	2	9	9	3	3	6
12	21	12		6		6		9	21	3	3	6
Усього за змістові модулі	180	64		32		32		116	164	26	34	60
Підсумковий контроль	30							30	30	10	30	40
Загалом		210								100		

5. Теми лекційних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	Предмет та задачі математичної економіки.	2	1
2	Системний підхід до моделювання економічних об'єктів та процесів	2	1
3	Моделювання виробничої діяльності за допомогою виробничих функцій	2	
4	Основні характеристики виробничих функцій та їх економічний зміст	2	
5	Моделювання виробничих витрат та управління ними у довготермінових періодах	2	2
6	Моделювання раціональної комерційної діяльності	2	

7	Розробка виробничої програми для різних умов конкуренції	2	
8	Функції корисності та їх застосування у теорії споживчого вибору	2	2
8	Моделювання поведінки споживачів з допомогою функції корисності	2	2
9	Статична модель Леонтьєва та її побудова	2	
9	Баланси цін, трудових ресурсів та основних виробничих фондів	2	
10	Динамічна модель міжгалузевго балансу	2	
11	Приклади динамічних моделей економічних систем	2	
12	Моделі взаємодії споживачів та виробників	2	
12	Сучасні математичні моделі ринкової економіки	2	
12	Моделювання суспільного розвитку	2	
Разом		40	8

6. Теми практичних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	2	3	4
1	Предмет, задачі та сутність математичної економіки	2	
2	Системний підхід до моделювання економічних об'єктів та процесів	2	
3	Моделювання виробничої діяльності за допомогою виробничих функцій	2	
4	Основні характеристики виробничих функцій та їх економічний зміст	2	
5	Моделювання виробничих витрат та управління ними у довготерміновими періоді	2	
6	Моделювання раціональної комерційної діяльності	2	
7	Розробка виробничої програми для різних умов конкуренції	2	
8	Функції корисності та їх застосування у теорії споживчого вибору	2	
8	Моделювання поведінки споживачів з допомогою функції корисності	2	
9	Статична модель Леонтьєва та її побудова	2	1
9	Баланси цін, трудових ресурсів та основних виробничих фондів	2	1
10	Динамічна модель міжгалузевго балансу	2	1
11	Приклади динамічних моделей економічних систем	2	1
12	Моделі взаємодії споживачів та виробників	2	2
12	Сучасні математичні моделі ринкової економіки	2	2
12	Моделювання суспільного розвитку		
Разом		20	8

7. Самостійна робота

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д.ф.	з/д.ф.
1	Предмет та сутність математичної економіки	10	10
2	Системний підхід у математичній економіці	10	14
3	Виробничі функції	10	14
4	Характеристики виробничих функцій	10	10
5	Оптимізація виробничих витрат	10	14
6	Теорія діяльності комерційного підприємства	10	10

7	Оптимізація виробничої діяльності в умовах конкурентного середовища	10	14
8	Теорія споживчого вибору	10	18
9	Статистична модель міжгалузевого балансу	9	17
10	Динамічна модель міжгалузевого балансу та її узагальнення	9	13
11	Динамічні моделі математичної економіки	9	9
12	Моделі аналізу, прогнозування та регулювання економіки	9	21
Разом		116	164

8. Види і зміст поточних контрольних заходів

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	Теоретичне завдання – тестування	Тестування за темами змістового модуля 1. Вимоги до виконання: Тестування на платформі Moodle протягом 20 хвилин	10 тестів по 0,2 бали	2
	Практичне завдання: контрольна робота №1.	Завдання: Розв'язати задачу на визначення економічних показників діяльності підприємства та оцінити ефективність діяльності підприємства. Вимоги до виконання: контрольна робота виконується на платформі Moodle протягом 2 годин	Повністю виконане завдання оцінюється у 2 бали	2
За ЗМ 1 контр. заходів	2			4
2	Теоретичне завдання: тестування.	Тестування за темами змістового модуля 2. Вимоги: Тестування виконується на платформі Moodle протягом 40 хвилин	10 тестів по 0,2 бали	2
	Практичне завдання: контрольна робота №2.	Завдання: 1. Побудувати економіко-математичну модель для заданої економічної задачі. Вимоги до виконання: контрольна робота виконується на платформі Moodle протягом 1 години	Повністю виконане завдання оцінюється у 2 бали	2
За ЗМ 2 контр. заходів	2			4
3	Теоретичне завдання: тестування	Тестування за темами змістового модуля 3. Вимоги: Тестування виконується на платформі Moodle протягом 40 хвилин	10 тестів по 0,2 бали	2

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
	Практичне завдання: контрольна робота №3.	Завдання: 1. Побудувати виробничу функцію за заданими статистичними даними про показники виробничого процесу. 2. Для побудованої виробничої функції розрахувати еластичності виробництва за капіталом та витратами праці. Вимоги до виконання: контрольна робота виконується на платформі Moodle протягом 2 годин.	Перше завдання оцінюється у 2 бали друге – у 1 бал	3
За ЗМ 3 контр. заходів	2			5
4	Теоретичне завдання: тестування	Тестування за темами змістового модуля 4. Вимоги: Тестування виконується на платформі Moodle протягом 40 хвилин	10 тестів по 0,2 бали	2
	Практичне завдання: тестування	Завдання: Розрахувати основні параметри заданої виробничої функції та пояснити їх зміст. Вимоги до виконання: контрольна робота виконується на платформі Moodle протягом 2 годин.	Повністю виконане завдання оцінюється у 3 бали	3
За ЗМ 4 контр. заходів	2			5
5	Теоретичне завдання: тестування.	Тестування за темами змістового модуля 5. Вимоги: Тестування виконується на платформі Moodle протягом 40 хвилин	10 тестів по 0,2 бали	2
	Практичне завдання: контрольна робота №5	Завдання: Розв'язати задачу оптимізації витрат підприємства у короткостроковому та довгостроковому періодах. Вимоги до виконання: контрольна робота виконується на платформі Moodle протягом 2 годин.	Повністю виконане завдання оцінюється у 3 бали	3
За ЗМ 5 контр. заходів	2			5
6	Теоретичне завдання: тестування.	Тестування за темами змістового модуля 6. Вимоги: Тестування виконується на платформі Moodle протягом 40 хвилин	10 тестів по 0,2 бали	2
	Практичне завдання: контрольна робота	Завдання: Оптимізувати виробничу програму підприємства та визначити точку беззбитковості.	Повністю виконане завдання оцінюється у 3 бали	3

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
	№6.	Вимоги до виконання: контрольна робота виконується на платформі Moodle протягом 2 годин.		
За ЗМ 6 контр. заходів	2			5
7	Теоретичне завдання: тестування	Тестування за темами змістового модуля 7. Вимоги: Тестування виконується на платформі Moodle протягом 40 хвилин	10 тестів по 0,2 бали	2
	Практичне завдання: контрольна робота №7.	Завдання: Дослідити виробничу функцію підприємства за обмежень, обумовлених типом конкуренції на ринку. Вимоги до виконання: контрольна робота виконується на платформі Moodle протягом 2 годин.	Повністю виконане завдання оцінюється у 3 бали	3
За ЗМ 7 контр. заходів	2			5
8	Теоретичне завдання: тестування	Тестування за темами змістового модуля 8. Вимоги: Тестування виконується на платформі Moodle протягом 40 хвилин	10 тестів по 0,2 бали	2
	Практичне завдання: контрольна робота №8.	Завдання: Для заданої функції корисності знайти її характеристики та пояснити їх економічний сенс. Побудувати криві корисності та криві байдужості. Вимоги до виконання: контрольна робота виконується на платформі Moodle протягом 2 годин.	Повністю виконане завдання оцінюється у 3 бали	3
За ЗМ 8 контр. заходів	2			5
9	Теоретичне завдання: тестування	Тестування за темами змістового модуля 9. Вимоги: Тестування виконується на платформі Moodle протягом 40 хвилин	10 тестів по 0,2 бали	2
	Практичне завдання: контрольна робота №9.	Завдання: Розв'язати задачу максимізації функції корисності за умови обмеженості доходу споживача. Вимоги до виконання: контрольна робота виконується на платформі Moodle протягом 2 годин	Повністю виконане завдання оцінюється у 3 бали	3
За ЗМ 9	2			5

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
контр. заходів				
10	Теоретичне завдання: тестування	Тестування за темами змістового модуля 10. Вимоги: Тестування виконується на платформі Moodle протягом 40 хвилин	10 тестів по 0,2 бали	2
	Практичне завдання: контрольна робота №10.	Завдання: Побудувати статичну модель міжгалузевого балансу та дослідити її. Вимоги до виконання: контрольна робота виконується на платформі Moodle протягом 2 годин	Повністю виконане завдання оцінюється у 3 бали	3
За ЗМ 10 контр. заходів	2			5
11	Теоретичне завдання: тестування	Тестування за темами змістового модуля 11. Вимоги: Тестування виконується на платформі Moodle протягом 40 хвилин	6 тестів по 0,5 бали	3
	Практичне завдання: контрольна робота №11.	Завдання: Побудувати динамічну модель міжгалузевого балансу та дослідити її. Вимоги до виконання: контрольна робота виконується на платформі Moodle протягом 2 годин	Повністю виконане завдання оцінюється у 3 бали	3
За ЗМ 11 контр. заходів	2			6
12	Теоретичне завдання: тестування	Тестування за темами змістового модуля 12. Вимоги: Тестування виконується на платформі Moodle протягом 40 хвилин	6 тестів по 0,5 бали	3
	Практичне завдання: контрольна робота №12	Завдання: За заданими параметрами економічної системи побудувати та дослідити моделі Самуельсона-Хікса та Кейнса. Вимоги до виконання: контрольна робота виконується на платформі Moodle протягом 2 годин	Повністю виконане завдання оцінюється у 3 бали	3
За ЗМ 12 контр. заходів	2			6
Усього за змістові модулі	24			60

. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
-------	--------------------------------------	--	---------------------	--------------

Залік	Теоретичне тестування	Тестування на платформі Moodle, 10 тестових питань.	Кожне питання оцінюється в 1 бал	10
	Індивідуальне завдання	Виконання 5 практичних завдань.	Індивідуальне завдання виконується студентами вдома на протязі семестру. Воно складається з п'яти типових завдань, кожне оцінюється по 6 балів.	30
Усього за підсум. семестр. контроль				40

9. Рекомендована література

Основна

1. Клименко М. І., Панасенко Є. В., Ткаченко І. Г. Математична економіка: конспект лекцій для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Математика» освітньо-професійної програми «Математика». Запоріжжя: ЗНУ, 2023. 114 с.
2. Економіко-математичне моделювання / за ред. О. Т. Іващука. Тернопіль : ТНЕУ «Економічна думка», 2019. 704 с.
3. Соколовська З. М., Андрієнко В. М., Івченко І. Ю. Математичне та комп'ютерне моделювання економічних процесів. Одеса : Астропринт, 2016. 308 с.
4. Моклячук М. П., Ямненко Р. Є. Теорія вибору та прийняття рішень. Київ : ВПЦ : Київський університет, 2020. 527 с.
5. Пономаренко О. І., Перестюк М. О., Бурим В. М. Основи математичної економіки. Київ : Інформтехніка, 2015. 320 с.
6. Товкач Р. В. Математична економіка. Луцьк : СНУ ім. Лесі Українки, 2018. 146 с.
7. Економіко-математичні методи та моделі / за ред. Мацкул В. М. Одеса : ОНЕУ, 2018. 404 с.
8. Малярець Л. М., Місюра Є. Ю., Койбічук В. В. Математичні методи і моделі в управлінні економічними процесами. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2021. 420 с.
9. Щетініна О.К., Ковальчук Т.В., Гладка Ю.А. Вища та прикладна математика в економічних прикладах та задачах: практикум. Київ : КНЕУ, 2019. 244 с.
10. Економіко-математичне моделювання / за ред. О.Т. Іващука. Тернопіль : Економічна думка, 2019. 704 с.

Додаткова

1. Білоцерківський О. Б., Ширяєва Н. В., Замула О. О. Економіко-математичне моделювання. Харків : НТУ ХАІ, 2016. 108 с.
2. Ромалій В. Ф., Сотніков В. С., Вишневська В. А. Математичні моделі в маркетингу та менеджменту. Кропивницький : ЦУНТУ, 2018. 136 с.
3. Математичне та комп'ютерне моделювання / за ред. З. М. Соколовської. Одеса : Аспірінт, 2019. 308 с.
4. Буценко Ю. П., Диховничий О. О., Тимошенко О. А. Математичні моделі в економічних задачах : практикум. Київ : КПІ, 2014. 57 с.
5. Werner F., Sotskov Y. N. Mathematics of Economics and Business. London and New York : Rostlende. 2020. 536 p.
6. Dunbar S. Mathematical Modeling in Economics and Finance. New York : AMS/NAA, 2019. 322 p.

Інформаційні ресурси

1. Математична економіка: електронний курс в системі електронного забезпечення навчання ЗНУ. URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6790>
2. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. Електронні книги. Тематичний каталог. Математика. URL: [https://ebooks.znu.edu.ua/index.php?&category\[\]=126](https://ebooks.znu.edu.ua/index.php?&category[]=126)
3. Mathematics and Computation. URL: <https://www.math.ias.edu/files/Book-online-Aug0619.pdf>
4. MATHEMATICAL SCIENCES. UNESCO-EOLSS. URL: <https://www.eolss.net/ebooklib/ebookcontents/E6-154-ThemeContents.pdf>