

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ЕКОНОМІКИ, ПІДПРИЄМНИЦТВА ТА ФІНАНСІВ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інженерного навчально-наукового
інституту ім. Ю.М. Потебні ЗНУ



Метеленко
(підпис)

Н.Г. Метеленко
(ініціали та прізвище)

«*12*» *Вересня* 2022 р.

МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОНОМІКИ
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра
очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти
спеціальності **051 Економіка**
освітньо-професійна програма «**Інформаційна економіка**»

Укладач **Глушевський В.В.**, доктор економічних наук, доцент, професор кафедри
інформаційної економіки, підприємництва та фінансів

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів
Протокол № *1* від «*31*» *серпня* 2022 р.
Завідувач кафедри

Шапуров
(підпис)

О.О. Шапуров
(ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою
Інженерного навчально-наукового інституту
ім. Ю.М. Потебні ЗНУ
Протокол № *1* від «*02*» *вересня* 2022 р.
Голова науково-методичної ради
ІННІ ім. Ю.М. Потебні ЗНУ

Шарапова
(підпис)

Т.А. Шарапова
(ініціали, прізвище)

Погоджено
з навчально-методичним відділом

В.В. Глушевський
(підпис)

В.В. Глушевський
(ініціали, прізвище)

2022 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 здобуття освіти
Галузь знань 05 "Соціальні та поведінкові науки"	Кількість кредитів – 4	Обов'язкова	
		Цикл дисциплін Професійної підготовки спеціальності	
Спеціальність 051 Економіка	Загальна кількість годин – 120	Семестр:	
Освітньо-професійна програма «Інформаційна економіка»		Змістових модулів – 6	1 -й
	Лекції		
	28 год.		6 год.
	Практичні		
Рівень вищої освіти: бакалаврський	Кількість поточних контрольних заходів – 12	14 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		78 год.	108 год.
		Вид підсумкового семестрового контролю: екзамен	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Математичні основи економіки» є формування базових знань з основ застосування математичного апарата; знань про методи оцінювання кількісних взаємозв'язків між економічними величинами; формування теоретичних знань та практичних навичок з питань моделювання економічних процесів.

Об'єктом вивчення дисципліни є економічні явища і процеси, економічні показники.

Предметом курсу є основні теоретичні результати і методи сучасної математики, їх застосування до побудови економічних моделей і розв'язування економічних задач. Зокрема, це методи побудови графіків і дослідження функцій, теорія і методи диференціального й інтегрального числення, теорія і методи лінійної алгебри та аналітичної геометрії, теорія диференціальних рівнянь, методи обчислювальної математики.

Основними **завданнями** дисципліни є вивчення сучасних понять та теоретичних результатів вищої математики, методів, що використовуються при побудові та дослідженні різноманітних економічних моделей, методів економічних розрахунків та їх реалізацією за допомогою сучасної

обчислювальної техніки.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен набути таких програмних результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
1	2
<p>Загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ЗК-3 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. – ЗК-4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. – ЗК7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. – ЗК-8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. – ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення. 	<p>Методи:</p> <p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).</p> <p>Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником).</p> <p>Практичні методи (творчі завдання, контрольні, складання схем і алгоритмів).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p> <p>Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).</p> <p>Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p>
<p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</p> <ul style="list-style-type: none"> – СК-4. Здатність пояснювати економічні та соціальні процеси і явища на основі теоретичних моделей, аналізувати і змістовно інтерпретувати отримані результати; СК6. Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач; – СК-11. Здатність обґрунтовувати економічні рішення на основі розуміння закономірностей економічних систем і процесів та із застосуванням сучасного методичного інструментарію. – СК 18. Навички використання пакетів прикладних програм, прикладного комп'ютерного програмного забезпечення, спеціалізованих цифрових сервісів для вирішення задач аналізу і синтезу соціально-економічних, математичних, інформаційних та інших складних систем. 	<p>Методи:</p> <p>Дослідницький (самостійна робота, проекти).</p> <p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).</p> <p>Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).</p> <p>Практичні методи (творчі завдання, контрольні, складання схем і алгоритмів).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p> <p>Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p> <p>Контрольні заходи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретичне тестування за змістовим модулем.

1	2
<p>Програмні результати навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ПРН5. Застосовувати аналітичний та методичний інструментарій для обґрунтування пропозицій та прийняття управлінських рішень різними економічними агентами (індивідуумами, домогосподарствами, підприємствами та органами державної влади). – ПРН8. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач. – ПРН12. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв’язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати. – ПРН21. Вміти абстрактно мислити, застосовувати аналіз та синтез для виявлення ключових характеристик економічних систем різного рівня, а також особливостей поведінки їх суб’єктів. – ПРН23. Показувати навички самостійної роботи, демонструвати критичне, креативне, самокритичне мислення. – ПРН 30. Застосовувати міждисциплінарні методи дослідження на стику економіки, менеджменту, математики, інформатики та інших наук і відповідні прикладні інформаційні та комунікаційні системи й технології для вирішення завдань інформатизації управлінської діяльності економічних систем. 	<p>Методи контролю і самоконтролю (усний, письмовий, програмований, лабораторно-практичний). Самостійно-пошукові методи (індивідуальна робота, практична робота).</p> <p>Контрольні заходи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – захист індивідуальних практичних робіт; – теоретичне тестування за змістовим модулем. – екзамен.

Міждисциплінарні зв’язки. Дисципліна «Математичні основи економіки» є фундаментальною при підготовці сучасних економістів. Набуті при вивченні курсу «Математичні основи економіки» знання необхідні студентам для подальшого опанування, зокрема, дисциплінами «Основи математичної логіки», «Статистика», «Теорія ймовірностей і математична статистика», «Оптимізаційні методи і моделі», «Економетрія», «Теорія систем і системний аналіз», «Економічний ризик та його оцінка», при виконанні творчих індивідуальних завдань курсових робіт, аналітичних досліджень під час виробничих практик, а також у подальшій професійній діяльності.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра. Матриці. Системи лінійних рівнянь.

Визначення матриці. Визначники другого і третього порядків, їх основні властивості. Мінори та алгебраїчні доповнення, розкладання визначника по рядку (стовпцю). Методи обчислення визначників. Поняття про визначник n -го порядку. Операції над матрицями, їх властивості. Обчислення оберненої матриці. Системи лінійних рівнянь: матричний запис; методи розв’язування (метод Гауса, правило Крамера, за допомогою оберненої матриці). Лінійна алгебра засобами MS EXCEL, застосування у задачах економіки. Невизначені й однорідні системи рівнянь. Модель Леонтьєва міжгалузевого балансу.

Змістовий модуль 2. Векторна алгебра. Криві та поверхні другого порядку.

Скалярні та векторні величини. Колінеарні та компланарні вектори. Проекція вектора. Розкладання вектора по базису. Лінійні операції над векторами, їх властивості. Рівняння лінії на площині. Пряма лінія. Криві другого порядку. Пряма і площина в просторі. Рівняння площини і прямої в просторі. Кут між площинами. Кут між прямою і площиною. Поверхні другого порядку. Зведення загального рівняння поверхні (кривої) 2-го порядку до канонічного виду.

Змістовий модуль 3. Множини. Послідовності. Функції однієї змінної, їх властивості. Похідна та екстремуми функції однієї змінної.

Множини. Потужність множини. Операції з множинами. Послідовності. Границя послідовності. Властивості границі послідовності. Функції. Складні і зворотні функції. Графік функції. Границя функції. Невизначені границі. Перша і друга важливі границі. Дослідження функції, побудова графіка функції. Умови зростання та спадання функції. Екстремуми функції, необхідна умова. Достатні умови. Відшукання найбільшого і найменшого значень функції, що диференціюється на відрізку.

Змістовий модуль 4. Функції декількох змінних. Екстремуми функцій декількох змінних. Невизначений інтеграл.

Функції кількох змінних. Графік функції двох змінних. Частковий і повний прирости. Неперервність функції кількох змінних. Означення і обчислення частинних похідних. Частинні похідні складної функції. Частинні похідні вищих порядків. Означення і необхідна умова існування екстремуму функції кількох змінних. Достатня умова існування екстремуму функції двох змінних. Умовний екстремум. Прикладні застосування у задачах економіки: виробнича функція Кобба-Дугласа; оптимізація виробництва. Первісна. Поняття та властивості невизначеного інтегралу. Приклади розв'язання.

Змістовий модуль 5. Визначений інтеграл та його застосування в економіці.

Поняття визначеного інтегралу. Властивості визначеного інтегралу. Обчислення визначеного інтегралу. Формула Ньютона-Лейбниці. Інтегрування різних функцій. Геометричні і фізичні застосування визначеного інтегралу. Застосування інтегралів в економіці. Наближене обчислення визначеного інтегралу.

Змістовий модуль 6. Диференційні рівняння. Ряди.

Диференційні рівняння першого порядку. Задача Коші. Рівняння з відокремлюваними змінними. Лінійні диференційні рівняння 1 порядку. Приклади використання диференційних рівнянь. Числові ряди. Означення ряду, його суми. Властивості числових рядів. Необхідна ознака збіжності ряду. Ознаки Даламбера, Коші. Інтегральна ознака збіжності ряду. Знакопозначені та знакозмінні ряди. Ознака Лейбниці. Абсолютна і умовна збіжність. Поняття про степеневі, тригонометричні, функціональні ряди. Ряди Тейлора і Маклорена. Ряди Фур'є та їх використання.

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.					
1	15	6	2	4	1	2	1	9	13	5	5	10
2	15	6	2	4	1	2	1	9	13	5	5	10
3	15	8	2	6	1	2	1	7	13	5	5	10
4	15	10	2	6	1	4	1	5	13	5	5	10
5	15	6	2	4	1	2	1	9	13	5	5	10
6	15	6	2	4	1	2	1	9	13	5	5	10
Усього за змістові модулі	90	42	12	28	6	14	6	48	78	30	30	60
Підсумковий семестровий контроль екзамен	30							30	30	20	20	40
Загалом		120						100				

5. Теми лекційних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/дф.	з/дистф.
1	1. Матриці та визначники. 2. Операції над матрицями. 3. Системи лінійних рівнянь. Лінійна алгебра засобами MSExcel, застосування у задачах економіки. 4. Невизначені і однорідні системи лінійних рівнянь.	4	1
2	5. Векторна алгебра. 6. Рівняння лінії на площині. Пряма лінія. Криві другого порядку. 7. Пряма і площина в просторі. Поверхні другого порядку.	4	1
3	8. Множини. Потужність множини. 9. Послідовності. 10. Функції, їх властивості. Графік функції. 11. Похідна функції. 12. Екстремуми функції. Дослідження опуклості функції. Точки перегину.	6	1
4	13. Функції декількох змінних. 14. Екстремуми функцій декількох змінних. 15. Невизначений інтеграл.	6	1
5	16. Інтегрування різних функцій. 17. Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла. 18. Економічні застосування інтегралів.	4	1
6	19. Диференційні рівняння. 20. Ряди.	4	1
Разом		28	6

6. Теми практичних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/дф.	о/дф.
1	Операції над матрицями. Розв'язання системи лінійних рівнянь. Розв'язання задач лінійної алгебри засобами MS Excel. Невизначені і однорідні системи лінійних рівнянь.	2	1
2	Векторна алгебра. Рівняння лінії на площині. Пряма лінія. Пряма і площина в просторі.	2	1
3	Похідна функції. Екстремуми функції. Дослідження опуклості функції. Точки перегину. Графік функції.	4	1
4	Функції декількох змінних. Екстремуми функцій декількох змінних. Невизначений інтеграл.	2	1
5	Визначений інтеграл. Економічні застосування інтегралів.	2	1
6		2	1
Разом		14	6

7. Види і зміст поточних контрольних заходів

№ змістового модуля	Види поточних контрольних заходів	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	Тест 1	Питання для підготовки: Визначники, їх основні властивості. Мінори та алгебраїчні доповнення, розкладання визначника по рядку (стовпцю). Операції над матрицями. Системи лінійних рівнянь. Метод Гауса. Правило Крамера. Невизначені і однорідні системи рівнянь.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали.	5
	Практична робота 1	Вимоги до виконання та оформлення: Практична робота у вигляді файлу MS Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Практична робота за змістовим модулем оцінюється з урахуванням правильності отриманого рішення, раціональності метода розв'язування та аргументованості відповідей на запитання при захисті роботи.	5
Усього за ЗМ 1	2			10

1	2	3	4	5
2	Тест 2	Питання для підготовки: Колінеарні та компланарні вектори. Лінійні операції над векторами. Рівняння лінії на площині. Криві та поверхні другого порядку. Рівняння площини і прямої в просторі.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали.	5
	Практична робота 2	Вимоги до виконання та оформлення: Практична робота у вигляді файлу MS Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Практична робота за змістовим модулем оцінюється з урахуванням правильності отриманого рішення, раціональності метода розв'язування та аргументованості відповідей на запитання при захисті роботи.	5
Усього за ЗМ 2	2			10
3	Тест 3	Питання для підготовки: Границя послідовності. Графік функції. Границя функції. Дослідження функції. Умови зростання та спадання функції. Екстремуми функції, необхідна і достатня умови.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали.	5
	Практична робота 3	Вимоги до виконання та оформлення: Практична робота у вигляді файлу MS Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Практична робота за змістовим модулем оцінюється з урахуванням правильності отриманого рішення, раціональності метода розв'язування та аргументованості відповідей на запитання при захисті роботи.	5
Усього за ЗМ 3	2			10
4	Тест 4	Питання для підготовки: Функції кількох змінних. Обчислення частинних похідних. Екстремум функції кількох змінних; необхідна і достатня умови існування. Виробнича функція Кобба-Дугласа.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали.	5
	Практична робота 4	Вимоги до виконання та оформлення: Практична робота у вигляді файлу MS Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Практична робота за змістовим модулем оцінюється з урахуванням правильності отриманого рішення, раціональності метода розв'язування та аргументованості відповідей на запитання при захисті роботи.	5
Усього за ЗМ 4	2			10

1	2	3	4	5
5	Тест 5	Питання для підготовки: Поняття та властивості невизначеного інтегралу. Визначений інтеграл, його властивості. Обчислення визначеного інтегралу. Формула Ньютона- Лейбниці. Інтегрування різних функцій. Геометричні і фізичні застосування визначеного інтегралу. Застосування інтегралів в економіці.	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали.	5
	Практична робота 5	Вимоги до виконання та оформлення: Практична робота у вигляді файлу MS Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Практична робота за змістовим модулем оцінюється з урахуванням правильності отриманого рішення, раціональності метода розв'язування та аргументованості відповідей на запитання при захисті роботи..	5
Усього за ЗМ 5	2			10
6	Тест 6	Питання для підготовки: Числові ряди. Властивості числових рядів. Необхідна ознака збіжності ряду. Ознаки Даламбера, Коші. Інтегральна ознака збіжності ряду. Знакопочережні та знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжність. Степеневі, тригонометричні, функціональні ряди. Ряди Тейлора і Маклорена.	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали.	5
	Практична робота 6	Вимоги до виконання та оформлення: Практична робота у вигляді файлу MS Word завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Практична робота за змістовим модулем оцінюється з урахуванням правильності отриманого рішення, раціональності метода розв'язування та аргументованості відповідей на запитання при захисті роботи..	5
Усього за ЗМ 6	2			10
Усього за змістові модулі	12			60

8. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
Екзамен	Тестування	Питання для підготовки: див. питання до ЗМ 1–6 у таблиці 7. Тестування передбачає обмежену у часі (40 хвилин) відповідь на теоретичні питання. У разі дистанційної форми навчання екзамен проходить у тестовій формі через платформу Moodle.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 20. Правильна відповідь оцінюється у 1 бал.	20
	Розв'язання задачі	Підсумкове практичне завдання	Задача складається з 2 практичних завдань, за кожне з яких студент може отримати до 10 балів, з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи.	20
Усього за підсумковий семестровий контроль	2			40

9. Рекомендована література

Основна:

1. Алілуйко А.М., Дзюбановська Н.В., Лесик О.Ф. Вища математика у прикладах і задачах для економістів: навч. посіб. Тернопіль: ТНЕУ, 2017. 148 с.
2. Барабаш Г. М., Кирилич В. М., Пелюшкевич О. В. Збірник-довідник з курсу «Вища математика для економістів». Ч. 1. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2016. 68 с.
3. Барабаш Г. М., Кирилич В. М., Пелюшкевич О. В. Збірник задач з курсу «Вища математика для економістів». Ч. 2. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2016. 62 с.
4. Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика для економістів: Навч. посіб. Київ. Центручної літератури, 2010. 448 с.
5. Математичні моделі в економічних задачах. Практикум (І курс) / Уклад.: Ю. П. Буценко, О.О. Диховичний, О. А. Тимошенко. Київ. НТУУ «КПІ», 2014. 57 с.
6. Мацкул В.М. Вища математика для економістів.: Підручник. Одеса. ОНЕУ, 2018. 472 с.
7. Тріщ Б. М. Вища математика для економістів. Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2011. 550с.

Додаткова:

1. Жильцов О. Б., Торбін Г. М. Вища математика з елементами інформаційних технологій. Київ : МАУП, 2002. 408 с.
2. Джалладова І. А. Вища математика : у 2 ч. Київ : КНЕУ, 2002. Ч. 2. 451 с.
3. Вища математика. Основні означення, приклади, задачі : у 2 кн. / за ред. Г. Л. Кулініча. Київ : Либідь, 2003. Кн. 2. Спеціальні розділи. 368 с.
4. DOWLING, E. T. Introduction to Mathematical economics, McGraw-Hill Companies, 2001 (3rd ed.), ISBN 0-07-135896-X.
5. HENZLER, J. A KOL. Matematika pro ekonomy, učebnice VŠE, Oeconomica, Praha, 2007, ISBN 978-80-245-1284-6.
6. HENZLER, J., KAŇKA, M. Matematika 2, učebnice VŠE, Ekopress, 2003, ISBN 80-86119-77-7.
7. Станішевський С. О. Вища математика. Харків: ХНАМГ, 2005. 270 с.
8. Колосов А. І., Якунін А. В., Ситникова Ю. В. Збірник тестових завдань з вищої математики.
Частина третя: Функціональні ряди. Харків : ХНАМГ, 2007. 132 с.
9. Черняк А. А., Черняк Ж. А., Доманова Ю. А. Высшая математика на базе Mathcad. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2004. 593 с.
10. Пастушенко С. М., Підченко Ю. П. Вища математика : довідник. Київ : Діал, 2003. 461с.

Інформаційні ресурси:

1. Онлайн калькулятори для розв'язування задач з математики: веб-сайт OnlineMSchool. URL: <https://ua.onlinemschool.com/math/assistance/>.
2. Каталог книг з математичних дисциплін: веб-сайт. URL: <http://www.mat.net.ua/index.html>.
3. Курси з вищої математики. Відеоматеріали. Довідник. Приклади розв'язків задач: веб-сайт alWEBra. URL: <http://alwebra.com.ua/>.
4. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. URL: <http://library.znu.edu.ua/>.
5. Державна служба статистики України : веб-сайт. URL: <http://ukrstat.gov.ua/>.
6. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>.