


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Кафедра комп'ютерних наук

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри, к.пед.н., доцент


Сергій ШАРОВ

« 2 » 09 2021р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Прикладне математичне моделювання»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр»
зі спеціальності 051 «Економіка»
за ОПІ Економіка
(на основі ОС «Бакалавр»)

факультет економіки та бізнесу

2021 – 2022 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Прикладне математичне моделювання» для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальності 051 «Економіка» за ОПП Економіка на основі ОС «Бакалавр» Мелітополь, ТДАТУ - 12 с.

Розробник: Віра МАЛКІНА, д.т.н., професор

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних наук
Протокол № 1 від «27» серпня 2021 року

В.о. завідувача кафедри комп'ютерних наук

к.пед.н, доцент _____  Сергій ШАРОВ

Схвалено методичною комісією факультету економіки та бізнесу для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальності 051 «Економіка» за ОПП Економіка на основі ОС «Бакалавр

Протокол № 1 від «2» вересня 2021 року

Голова, доц. _____  Анна КОСТЯКОВА

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів 5	Галузь знань: <u>05 Соціальні та поведінкові науки</u> (шифр і назва)	Обов'язкова	
Загальна кількість годин – 150 годин	Спеціальність: <i>051 «Економіка»</i> (шифр і назва)	Курс	Семестр
Змістових модулів - 2		М1	2-й
Тижневе навантаження: аудиторних занять - 6 год. самостійна робота студента – 6,4 год.	Ступінь вищої освіти: <u>«Магістр»</u>	Вид занять	Кількість годин
		Лекції	20 год.
		Лабораторні заняття	-
		Практичні заняття	40 год.
		Семінарські заняття	-
		Самостійна робота	90 год.
		Форма контролю: екзамен	

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета курсу - вивчення дисципліни є формування систематизованого комплексу знань та практичних навичок щодо формулювання прикладних економіко-математичних моделей, їх аналізу та використання для прийняття управлінських рішень. Освоєння курсу має сприяти розвитку у магістрантів вмінь і навичок аналізу поведінки економічних об'єктів, глибокому розумінню особливостей їх функціонування в умовах ринкової економіки, освоєння методів вибору найбільш ефективних рішень, розвитку у студентів аналітичного мислення.

Завдання курсу: дисципліни полягає у засвоєнні сутності та особливостей моделювання як одного з наукових методів пізнання реальності; дати уявлення про найбільш поширені математичні методи, які використовуються в економіко-математичному моделюванні; сформувати навички рішення моделі або постановки модельного експерименту на комп'ютері; навчити інтерпретувати результати економіко-математичного моделювання і застосовувати їх для обґрунтування управлінських рішень; сформувати основу для подальшого самостійного вивчення методів та моделей економіко-математичного моделювання в процесі професійної діяльності;

Результати навчання (з урахуванням soft skills):.

Інтегральна компетентність

Здатність визначати та розв'язувати складні економічні задачі та проблеми, приймати відповідні аналітичні та управлінські рішення у сфері економіки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій за невизначених умов та вимог.

Загальні компетенції

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності.

Здатність збирати, аналізувати та обробляти статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, які необхідні для розв'язання комплексних економічних проблем, робити на їх основі обґрунтовані висновки.

Здатність використовувати сучасні інформаційні технології, методи та прийоми дослідження економічних та соціальних процесів, адекватні встановленим потребам дослідження.

Здатність формулювати професійні задачі в сфері економіки та розв'язувати їх, обираючи належні напрями і відповідні методи для їх розв'язання, беручи до уваги наявні ресурси.

Здатність оцінювати можливі ризики, соціально-економічні наслідки управлінських рішень.

Здатність до розробки сценаріїв і стратегій розвитку соціально-економічних систем.

Програмні результати навчання

Формулювати, аналізувати та синтезувати рішення науково-практичних проблем.

Дотримуватися принципів академічної доброчесності.

Обирати ефективні методи управління економічною діяльністю, обґрунтовувати пропонувані рішення на основі релевантних даних та наукових і прикладних досліджень.

Збирати, обробляти та аналізувати статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, необхідні для вирішення комплексних економічних завдань.

Приймати ефективні рішення за невизначених умов і вимог, що потребують застосування нових підходів, досліджень та економіко - математичного моделювання та прогнозування.

Застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення у соціально-економічних дослідженнях та в управлінні соціально-економічними системами.

Визначати та критично оцінювати стан та тенденції соціально-економічного розвитку, формувати та аналізувати моделі економічних систем та процесів.

Обґрунтовувати управлінські рішення щодо ефективного розвитку суб'єктів господарювання, враховуючи цілі, ресурси, обмеження та ризики.

Організовувати розробку та реалізацію соціально-економічних проєктів із врахуванням інформаційного, методичного, матеріального, фінансового та кадрового забезпечення.

Soft skills:

- **комунікативні навички:** письмове, вербальне й невербальне спілкування; вміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді;

- **вміння виступати привселюдно:** навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації;

- **керування часом:** вміння справлятися із завданнями вчасно;

- **гнучкість і адаптивність:** гнучкість, адаптивність і здатність мінятися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем;
- **лідерські якості:** уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння встановлювати мету, планувати;
- **особисті якості:** креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до колег

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовний модуль I

Тема 1. Методологічні основи економіко-математичного моделювання
[1,9-41], [6, 8-9]

1. Соціально-економічні системи, методи їхнього дослідження й моделювання
2. Етапи економіко-математичного моделювання
3. Класифікація економіко-математичних методів і моделей

Тема 2. Оптимізаційні задачі економіко-математичного моделювання
[1, 42-180], [6, 11-66]

1. Оптимізаційні моделі економічних процесів
 - 1.1.Методологія задач оптимізації
2. Математичні моделі задач лінійного програмування
 - 2.1. Класифікація задач математичного програмування
 - 2.2. Властивості основної задачі лінійного програмування
3. Графічний метод розв'язання задачі лінійного програмування
4. Розв'язання задачі лінійного програмування графічним методом в програмному середовищі MAPLE

Тема 3. Моделювання і розв'язання багатокритеріальних задач прийняття рішень [8, 79-122]

1. Математична модель багатокритеріальної ЗПР в умовах визначеності
2. Математична модель ЗПР в умовах ризику
3. Критерій очікуваного виграшу. Необхідність введення міри відхилення від очікуваного виграшу
4. Пошук оптимального рішення по парі критеріїв на основі побудови узагальненого критерію домінування по Парето
5. Прийняття рішень в умовах ризику і невизначеності
6. Методи вибору рішень в умовах ризику і невизначеності

Тема 4. Математичні моделі в конфліктних ситуаціях Елементи теорії ігор [1, 295-316] [7, 179-241]

1. Задачі теорії ігор
2. Приведення матричної гри до задачі лінійного програмування

Тема 5. Моделі мережевого планування і управління [1, 317-361], [].

1. Поняття сітьового планування та управління
2. Правила побудови сітьових моделей
3. Пошук критичного путі виконання робіт
4. Визначення часових параметрів сітьової моделі

Змістовний модуль II

Тема 6. Методи і моделі кореляційно-регресійного аналізу [2,44-106]

1. Загальне поняття про лінійну регресію
2. Оцінка параметрів лінійної регресії по МНК
3. Властивості простої лінійної регресії
4. Узагальнена регресійна модель. Умови, що лежать в основі МНК
5. Коефіцієнт кореляції і детермінації
6. Аналіз простої лінійної регресії на адекватність
7. Довірчі інтервали для коефіцієнта лінійної регресії
8. Прогнозування по моделях простої лінійної регресії
9. Поняття багатофакторної регресії
10. Розрахунок невідомих параметрів моделі МНК
11. Коефіцієнт множинної кореляції і детермінації
12. Перевірка регресійної моделі на адекватність
13. Прогнозування на основі побудованої моделі

Тема 7. Методи динамічного програмування при моделюванні і розв'язанні оптимальних задач управління [1, 259-281][6,182-197]

1. Постановка задачі динамічного програмування
2. Задача про заміну обладання
3. Задача про розподіл ресурсів
4. Розв'язання задачі динамічного програмування в програмному середовищі MAPLE

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид заняття	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				балів
			Годин				
			лк	лаб.	пр.	СРС	
Змістовий модуль 1 Соціальна відповідальність як базова стратегія взаємодії держави, суспільства, бізнесу та людини							
1	Лекція 1	Методологічні основи економіко-математичного моделювання	2				
	Практичне заняття 1	Побудова моделей економічних систем у вигляді оптимізаційних задач лінійного програмування			2		1
	Практичне заняття 2	Пошук оптимального рішення методами лінійного програмування графічним методом			2		2
	Самостійна робота 1	Підготовка до практичного заняття				7	2
	Лекція 2	Оптимізаційні задачі економіко-математичного моделювання	2				
2	Практичне заняття 3	Рішення задач лінійного програмування симплекс-методом			2		1
	Практичне заняття 4	Рішення задач лінійного програмування на основі методу штучного базису			2		2
	Самостійна робота 2	Підготовка до практичного заняття				7	2
3	Лекція 3	Моделювання і розв'язання багатокритеріальних задач прийняття рішень	2				
	Практичне заняття 5	Побудова і аналіз моделей економічних систем на основі транспортної задачі			2		1
	Практичне заняття 6	Побудова і аналіз економічних систем як задачі багатокритеріального прийняття рішень			2		2
	Самостійна робота 3	Підготовка до практичного заняття				7	2
4	Лекція 4	Математичні моделі в конфліктних ситуаціях Елементи теорії ігор	2				
	Практичне заняття 7	Моделі прийняття управлінських рішень в умовах ризику і невизначеності			2		1
	Практичне заняття 8	Моделі економічних процесів як конфліктних ситуацій.			2		2
	Самостійна робота 4	Підготовка до практичного заняття				7	2
5	Лекція 5	Моделі мережевого планування і управління	2				
	Практичне заняття 9	Розв'язання задач методами теорії ігор			2		1

	Практичне заняття 10	Моделі мережевого планування (продовження)			2		2
	Самостійна робота 8	Підготовка до практичного заняття				7	2
6,7	Самостійна робота	Підготовка до написання ПМК I				10	
	ПМК I	Підсумковий контроль за змістовий модуль I					10
Всього за змістовий модуль 1 – 75 год.			10		20	45	35
Змістовий модуль 2 Формування ефективного розвитку соціальної відповідальності							
14	Лекція 6	Статистичне моделювання економічних систем	2				
	Практичне заняття 11	Моделі мережевого планування			2		1
	Практичне заняття 12	Первинний аналіз статистичних даних економічних процесів			2		2
	Самостійна робота 6	Підготовка до практичного заняття				7	2
15	Лекція 7	Статистичне моделювання економічних систем(продовження)	2				
	Практичне заняття 13	Аналіз економічних процесів на основі перевірки статистичних гіпотез			2		1
	Практичне заняття 14	Аналіз економічних систем методами однофакторного дисперсійного аналізу			2		2
	Самостійна робота 7	Підготовка до практичного заняття				7	2
16	Лекція 8	Методи і моделі кореляційно-регресійного аналізу	2				
	Практичне заняття 15	Аналіз економічних систем методами багатофакторного дисперсійного аналізу			2		1
	Практичне заняття 16	Статистичне моделювання економічних систем методами кореляційного регресійного аналізу. Проста лінійна регресія			2		2
	Самостійна робота 8	Підготовка до практичного заняття				7	2
17	Лекція 9	Методи і моделі кореляційно-регресійного аналізу	2				
	Практичне заняття 17	Статистичне моделювання економічних систем методами регресійного аналізу. Множинна регресія			2		1
	Практичне заняття 18	Статистичне моделювання економічних систем методами регресійного аналізу. Множинна регресія (продовження)			2		2
	Самостійна робота 9	Підготовка до практичного заняття				7	2
18	Лекція 10	Методи динамічного програмування при моделюванні і розв'язанні опти-	2				

		мальних задач управління					
	Практичне заняття 19	Оптимізаційна задача динамічного програмування про заміну обладнання			2		1
	Практичне заняття 20	Оптимізаційна задача динамічного програмування про розподіл ресурсів			2		2
	Самостійна робота 10	Підготовка до практичного заняття				7	2
19, 20	Самостійна робота	Підготовка до написання ПМК 2				10	
	ПМК 2	Підсумковий контроль за модуль 2					10
ПМК 2		Підсумковий контроль за модуль 2	10		20	45	35
Всього за змістовий модуль 2 - 75 год.							
Екзамен							30
Всього з навчальної дисципліни – 150 год.							100

5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ № 1

1. Математичне моделювання економічних систем.
2. Етапи побудови математичної моделі економічного об'єкта.
3. Основні типи моделей. Приклади складання математичних моделей.
4. Задачі лінійного програмування в економічному моделюванні.
5. Побудова економіко-математичних моделей ЗЛП.
6. Графічний метод розв'язання ЗЛП.
7. Симплекс-метода розв'язання ЗЛП.
8. Графічний метод розв'язання задач ЛП.
9. Транспортна задача.
10. Системний опис задачі прийняття рішень (ЗПР).
11. Математична модель задачі прийняття рішень.
12. Реалізаційна і оціночна структура задачі прийняття рішень.
13. Експертні оцінювання. Загальний критерій в багатокритеріальних ЗПР.
14. Прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику.
15. Постановка задачі теорії ігор.
16. Графічний метод розв'язання конфліктної ситуації та задачі теорії ігор.
17. Приведення матричної гри до задачі лінійного програмування.
18. Методи планування та управління мережами.
19. Аналіз та оптимізація планування і управління мережами

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ № 2

1. Ймовірно-статистичні методи моделювання економічних систем
2. Основні поняття про випадкові події, величинах і функціях в економічних моделях.
3. Числові характеристики випадкових величин при моделювання економічних систем. Статистична оцінка законів розподілу випадкових величин.

4. Основні закони розподілу випадкових величин. Вибір теоретичного закону розподілу випадкової величини при моделювання економічних систем.
5. Основні поняття кореляційно-регресійного аналізу.
6. Етапи побудови кореляційно-регресійної моделі.
7. Однофакторні лінійні і нелінійні моделі регресійні.
8. Багатофакторні лінійні і нелінійні регресійні моделі
9. Застосування динамічного програмування в економіко-математичних моделях.
10. Постановка задачі динамічного програмування. Принцип Белмана.
11. Задача про заміну обладнання.
12. Задача про розподіл ресурсів.

6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова:

1. Боровик, О. В. Дослідження операцій в економіці [Текст] :навч. посібник : рекомендовано МОН України / О. В. Боровик, Л. В. Боровик. - К. : Центр учбово-літератури, 2007. - 424 с.
2. Економіко-математичне моделювання [Текст] : курс лекцій для студентів економічних спеціальностей вищих аграрних закладів освіти : рекомендовано МОН України / А. В. Калініченко [та ін.] ; ПДАА. - Полтава : ПДАА, 2008. - 162 с.-1 пр
3. Глушик, М. М. Математичне програмування :підручник / М. М. Глушик, І. М. Копич, В. М. Сороківський. - Львів :Новий Світ - 2000, 2009. - 280 с.
4. Економіко-математичне моделювання [Текст] : курс лекцій для студентів економічних спеціальностей вищих аграрних закладів освіти : рекомендовано МОН України / А. В. Калініченко [та ін.] ; ПДАА. - Полтава : ПДАА, 2008. - 162 с.
5. Жильцов, О. Б. Математичне програмування з елементами інформаційних технологій [Електронний ресурс] :навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. / О. Б. Жильцов, В. Р. Кулян, О. О. Юнькова ; за ред. О. О. Юнькової ; МАУП. - Електрон. текстові дані. - К. : МАУП, 2006. - 1 електрон. опт. диск (CD-ROM) ; 184 с.
6. Малкіна, В. М. Дослідження операцій [Текст] : навч. посібник / В. М. Малкіна, О. Г. Зінов'єва, М. Ю. Мірошніченко ; ТДАТУ. - Мелітополь : Люкс, 2020. - 201 с.
7. Прикладна математика [Текст] :навч. посібник / Н. Л. Сосницька, В.М. Малкіна [та ін.] ; ТДАТУ. - Мелітополь : Колор Принт, 2019. - 100 с.
8. Волошин О.Ф.Моделі та методи прийняття рішень: Навчальний посібник/О.Ф. Волошин, С.О. Мащенко. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2006.

Додаткова:

1. Акулич, И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах [Текст] : учеб. пособие / И. Л. Акулич. - М. : Высшая школа, 1986. - 319 с
2. Гончаренко, Я. В. Математичне програмування [Электронный ресурс] : навч. посібник / Я. В. Гончаренко. - Електрон. текстові дані. - К. : КПУ, 2010. - 1 файл ; 185 с.
3. Єремєєв, В. С. Теорія ймовірностей та математична статистика [Текст] : навч. посібник : допущено МОН України / В. С. Єремєєв, Д. О. Сосновських, О. В. Тітова. - Мелітополь : [б. и.], 2009ММД. - 188 с.
4. Катренко, А. В. Дослідження операцій [Текст] : підручник : затверджено МОН України / А. В. Катренко. - Вид. 4-те, випр. і допов. - Львів : Магнолія 2006, 2020. - 352 с.
5. Лук'яненко, І. Г. Економетрика [Текст] : практикум з використанням комп'ютера / І. Г. Лук'яненко, Л. І. Краснікова. - К. : Знання, 1998. - 220 с.
6. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учебное пособие / В. Е. Гмурман. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1979. - 400 с.

7 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

- 1 Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
- 2 Сайт кафедри КН <http://www.tsatu.edu.ua/kn/course/>
- 3 Освітній портал ТДАТУ
<http://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=1888>