

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ А. С. МАКАРЕНКА

ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА БІЗНЕС-ЕКОНОМІКИ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан фізико-математичного
факультету
Михайло КАЛЕНИК
« 25 » серпня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ

галузь знань 07 Управління та адміністрування

спеціальність 075 Маркетинг

Освітньо-професійна програма Маркетинг

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

мова навчання українська

Погоджено науково-методичною комісією
фізико-математичного факультету

« 31 » серпня 2023 р.

Голова

Оксана ОДІНЦОВА, к. фіз.-мат. наук,
доц.

Суми – 2023

Розробник:

Віталій ОМЕЛЬЯНЕНКО, д.е.н., доцент, професор кафедри бізнес-економіки та адміністрування

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри бізнес-економіки та адміністрування

Протокол № 1 від «29» серпня 2023 р.

Завідувач кафедри

Вікторія БОЖКОВА, д.е.н., професор кафедри бізнес-економіки та адміністрування



Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	бакалавр	Обов'язкова	
		Рік підготовки:	
1-й		1-й	
Семестр			
2-й		2-й	
Лекції			
20 год.		4 год.	
Практичні			
20 год.		4 год.	
Самостійна робота			
48 год.		80 год.	
Консультації:			
2 год.		2 год.	
Загальна кількість годин – 90		Вид контролю: залік	

1. Мета вивчення навчальної дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі»

Метою викладання навчальної дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі» є формування знань щодо методології та інструментарію побудови та адекватного використання різних типів економіко-математичних моделей та методів.

Завданнями дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі» є засвоєння студентами основних принципів та інструментарію щодо постановки задач, основних методів їх розв'язування та аналізу з метою широкого використання в економіці та підприємстві, оволодіння прийомами побудови економіко-математичних моделей, основними математичними поняттями та методами розв'язання оптимізаційних завдань різної складності, теорії ігор, теорії імовірності та економетрії.

Після вивчення дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі» студенти повинні володіти:

інтегральною компетентністю:

здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері маркетингової діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування відповідних теорій та методів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальними компетентностями:

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК4. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК5. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК11. Здатність працювати в команді.

ЗК13. Здатність працювати в міжнародному контексті.

спеціальними (фаховими) компетентностями:

СК3. Здатність використовувати теоретичні положення маркетингу для інтерпретації та прогнозування явищ і процесів у маркетинговому середовищі.

СК4. Здатність впроваджувати маркетингову діяльність на основі розуміння сутності та змісту теорії маркетингу і функціональних зв'язків між її складовими.

СК9. Здатність використовувати інструментарій маркетингу в інноваційної діяльності.

СК10. Здатність використовувати маркетингові інформаційні системи в ухваленні маркетингових рішень і розробляти рекомендації щодо підвищення їх ефективності.

СК11. Здатність аналізувати поведінку ринкових суб'єктів та визначати особливості функціонування ринків.

СК12. Здатність обґрунтовувати, презентувати і впроваджувати результати досліджень у сфері маркетингу.

СК14. Здатність пропонувати вдосконалення щодо функцій маркетингової діяльності.

2. Передумови для вивчення дисципліни

Перелік дисциплін, які мають бути вивчені раніше: ІКТ, Статистика.

3. Результати навчання за дисципліною

Уміння	ПРН 2	Аналізувати і прогнозувати ринкові явища та процеси на основі застосування фундаментальних принципів, теоретичних знань і прикладних навичок здійснення маркетингової діяльності
	ПРН 3	Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань у сфері маркетингу
	ПРН 5	Виявляти й аналізувати ключові характеристики маркетингових систем різного рівня, а також особливості поведінки їх суб'єктів
	ПРН 7	Використовувати цифрові інформаційні та комунікаційні технології, а також програмні продукти, необхідні для належного впровадження маркетингової діяльності та практичного застосування маркетингового інструментарію.
	ПРН 14	Виконувати функціональні обов'язки в групі, пропонувати обґрунтовані маркетингові рішення.

4. Критерії оцінювання результатів навчання

Шкала ECTS	Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти
A	Оцінки « відмінно » заслуговує відповідь здобувача вищої освіти, який виявляє бездоганні знання матеріалу, повноту аргументації; при цьому також враховується активність здобувача вищої освіти на практичних заняттях, виконання передбаченого програмою обсягу самостійної роботи. Відповіді на теоретичні питання, розв'язання практичних завдань, висловлення власної думки стосовно дискусійних питань ґрунтуються на глибокому знанні чинного законодавства, теорії та практики інноваційно-інвестиційних процесів.
B	Оцінки « дуже добре » заслуговує відповідь здобувача вищої освіти, який недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв окремі питання робочої програми. Здобувач вищої освіти вмie самостійно викласти зміст основних питань програми навчальної дисципліни, виконав завдання кожної теми та поточного контролю в цілому. Відповіді на питання, розв'язання практичних завдань, висловлення власної думки стосовно дискусійних питань переважно ґрунтуються на знанні чинного законодавства, теорії та практики інноваційно-інвестиційних процесів.
C	Оцінки « добре » заслуговує відповідь здобувача вищої освіти, який недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв деякі теми робочої програми, не вмie самостійно викласти зміст деяких питань програми навчальної дисципліни. Окремі завдання кожної теми та поточного контролю в цілому виконав не повністю.
D	Оцінки « задовільно » заслуговує відповідь здобувача вищої освіти, який засвоїв лише окремі теми робочої програми. Не вмie вільно самостійно викласти зміст основних питань навчальної дисципліни, окремі завдання кожної теми поточного контролю не виконав.
E	Оцінки « задовільно » заслуговує відповідь здобувача вищої освіти, який засвоїв лише окремі питання навчальної програми. Не вмie достатньо самостійно викласти зміст більшості питань програми навчальної дисципліни. Виконав лише окремі завдання кожної теми поточного контролю.
FX	Оцінки « незадовільно » заслуговує відповідь, в якій допущені грубі помилки, незнання навчального матеріалу в межах програми навчального курсу; в розкритті змісту категорій здобувач допускає неправильні відповіді або зовсім не відповідає на питання; при цьому також враховується його активність на практичних заняттях, виконання передбаченого програмою обсягу самостійної роботи.
F	Оцінки « незадовільно » заслуговує відповідь здобувача вищої освіти, який мало усвідомлює мету навчально-пізнавальної діяльності, робить спробу знайти способи дій, розповісти суть заданого, проте відповідає лише за допомогою викладача на рівні «так» чи «ні», може самостійно знайти в підручнику відповідь. не засвоїв більшості тем навчальної програми не вмie викласти зміст більшості основних питань навчальної дисципліни. Не виконав більшості завдань кожної теми поточного контролю в цілому.

Розподіл балів

	Розділ	Тема	Поточний контроль*	Контроль самостійної роботи
	Поточний контроль	РОЗДІЛ 1 ЗАДАЧІ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ	Тема 1	6
Тема 2			6	4
Тема 3			6	4
Тема 4			6	4
Тема 5			6	4
Тема 6			6	4
РОЗДІЛ 2 ОСНОВНІ ЕКОНОМІКО- МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ		Тема 7	6	4
		Тема 8	6	4
		Тема 9	6	4
		Тема 10	6	4
Разом за темами			60	40
Загальна сума			100	

*Поточний контроль складається з оцінювання:

- усної відповіді – 2 бали;
- виконання тестового завдання – 1 бал;
- виконання практичних завдань – 3 бали.

Результати навчання, здобуті у неформальній та / або інформальній освіті визначаються в системі формальної освіти у процесі опанування навчальної дисципліни в порядку визначеному Положенням про порядок визнання результатів навчання у неформальній та / або інформальній освіті в СумДПУ імені А.С. Макаренка.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82 - 89	B	добре
74 - 81	C	
64 - 73	D	
60 - 63	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1 - 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

5. Засоби діагностики результатів навчання

Важливим елементом навчального процесу при вивченні дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі» є **поточний контроль** рівня знань студентів, що свідчить про засвоєння вивченого матеріалу, рівень підготовки студентів для виконання передбачених завдань. Контроль знань дозволяє оцінювати та вимірювати здобуті студентами в процесі навчання знання, уміння та навички, відіграє важливу роль у забезпеченні належного рівня підготовки фахівців.

Об'єктами поточного контролю знань студентів є:

- систематичність роботи на семінарських (практичних) заняттях;
- виконання практичних завдань;
- виконання завдань для самостійного опрацювання;
- виконання контрольних завдань.

Поточний контроль здійснюється шляхом прийняття виконаних завдань та робіт на практичних заняттях, проведення контрольних робіт.

Поточний контроль здійснюється у двох формах:

- контроль систематичності та активності роботи студентів протягом семестру при вивченні програмного матеріалу дисципліни;
- проміжний контроль.

Систематичність та активність роботи студентів протягом семестру контролюється за такими напрямками: регулярність відвідування семінарських занять; відповіді на запитання викладача; результативність експрес-опитування; участь у студентських конференціях, олімпіадах, конкурсах за напрямками, що відповідають тематичній спрямованості дисципліни.

Проміжний контроль здійснюється шляхом проведення контрольних робіт.

Завдання для проміжного контролю комплектуються з задач за темами дисципліни.

Контроль самостійної роботи студентів з дисципліни передбачається на основі застосування наступних форм:

- перевірка завдань, що самостійно виконуються студентами при підготовці до семінарських та практичних занять;
- проведення тестування, виконання розрахунково-аналітичних завдань за темами навчальної дисципліни.

Оцінювання видів поточної роботи студентів здійснюється за бальною шкалою в залежності від рівня знань.

Зазначені форми контролю тісно взаємопов'язані та здійснюються таким чином, щоб стимулювати ефективну роботу студентів протягом семестру та забезпечити об'єктивне оцінювання їх знань.

За результатами оцінювання засвоєння студентами теоретичного матеріалу та виконання практичного завдання визначається рівень засвоєння програмного матеріалу та виставляється диференційована підсумкова оцінка за бальною шкалою, що характеризує успішність студента.

6. Програма навчальної дисципліни

6.1 Інформаційний зміст навчальної дисципліни

РОЗДІЛ 1. ЗАДАЧІ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

Тема 1. Економіко-математичні моделі

Сутність економіко-математичних моделей. Динамічні моделі. Статичні моделі. Класифікація економіко-математичних моделей. Імовірнісно-статистичні моделі. Статистичне моделювання. Матричні моделі. Моделі оптимального планування. Планування на підприємствах та будівництві. Планування постачання та перевезення. Управління запасами. Лінійне програмування. Динамічне програмування. Етапи економіко-математичного моделювання.

Тема 2. Формалізація економіко-математичних моделей. Лінійне програмування

Лінійне програмування. Рішення задачі лінійного програмування. Особливості методу лінійного програмування. Основні етапи розв'язку задач лінійного програмування. Класи задач лінійного програмування. Формалізація оптимізаційних завдань. Цільова функція. Формалізація типових задач лінійного програмування. Задача про оптимальне використання ресурсів. Транспортна задача. Задача обліку понаднормових робіт. Канонічна форма задачі лінійного програмування. Оптимальний розв'язок задачі. Алгоритм графічного методу розв'язування задач лінійного програмування. Побудова області допустимих розв'язків. Лінія рівня цільової функції. Можливі випадки розв'язування задач лінійного програмування графічним методом.

Тема 3. Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування

Теоретичні основи симплекс методу. Векторна форма задачі. Знаходження оптимального плану симплекс-методом. Симплекс-таблиця. Опорний план. Провідний стовпець і рядок. Правила переходу до наступної симплекс-таблиці. Критерій оптимальності опорного плану. Перевірка опорного плану на оптимальність. Двоїста задача.

РОЗДІЛ 2. ОСНОВНІ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ

Тема 4. Кореляційно-регресійний аналіз в економіці

Статистична залежність (незалежність) випадкових змінних. Сутність кореляційного зв'язку. Кореляційне поле (діаграма розсіювання). Метод найменших квадратів. Аналіз лінійної моделі парної регресії і кореляції. Алгоритм побудови рівняння регресії. Оцінка значущості лінійного зв'язку. Коефіцієнт детермінації.

Тема 5. Моделі множинної регресії

Множинна регресія. Множинний регресійний аналіз. Лінійна модель множинної регресії. Парний коефіцієнт кореляції. Вибіркові часткові коефіцієнти кореляції. Вибірковий парний коефіцієнт кореляції. Специфікація моделі множинної регресії та її оцінка.

Тема 6. Часові ряди

Основні елементи часового ряду (ряди динаміки). Специфіка статистичної оцінки часових рядів. Автокореляція рівнів часового ряду та виявлення його структури. Моделювання сезонних і циклічних коливань. Етапи побудови моделі часового ряду.

Тема 7. Транспортна задача

Загальне формулювання транспортної задачі. План перевезень. Математична модель транспортної задачі. Види транспортної задачі. Складання першого базисного плану. Система обмежень транспортної задачі. Діагональний метод. Метод найменшої вартості. Перехід до іншого базисного плану. Виродження плану транспортної задачі. Критерій оптимальності плану транспортної задачі. Метод потенціалів. Варіанти розв'язків.

Тема 8. Мережеві економічні моделі

Основні поняття мережевого моделювання. Мережева модель. Граф. Дерево. Мережа. Методи мережевого планування і управління. Робота. Подія. Шлях. Критичний шлях. Правила побудови сітьових графіків.

Тема 9. Аналіз сітьового графіка

Розрахункові параметри сітьового графіка. Графічний метод розрахунку параметрів сітьового графіку. Часові параметри.

Ранній строк початку роботи. Ранній строк закінчення роботи. Ранні строки настання подій. Пізній строк закінчення роботи. Пізній строк початку роботи. Пізній строк настання події. Повний резерв. Вільний резерв часу. Алгоритм розрахунку сітьового графіка в табличній формі. Оптимізація сіткових моделей.

Тема 10. Елементи теорії ігор

Аналіз конфліктних ситуацій. Гра. Стратегія. Ціна гри. Нижня ціна гри. Верхня ціна гри. Гра з сідловою точкою. Домінуючі стратегії. Змішані стратегії. Основна теорема теорії ігор. Графічний спосіб вирішення ігор $2 \cdot n$ і $m \cdot 2$. Фізична суміш стратегій. Зведення матричної гри до пари взаємно двоїстих завдань. Гра з природою. Критерій Вальда. Критерій Севіджа. Критерій МахМах. Критерій Гурвіца. Критерій Лапласа. Критерії для оцінки в умовах невизначеності.

**6.2. Структура та обсяг навчальної дисципліни
«Економіко-математичні методи та моделі»**

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		Лекції	Практ.	Лабор.	Конс.	Самост.р.		Лекції	Практ.	Лабор.	Конс.	Самост.робота
Розділ 1. ЗАДАЧІ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ												
Тема 1. Економіко-математичні моделі	7	2	2			3	12	2	2			8
Тема 2. Формалізація економіко-математичних моделей. Лінійне програмування	9	2	2			5	8					8
Тема 3. Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування	11	2	2		2	5	8					8
Розділ 2. ОСНОВНІ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ												
Тема 4. Кореляційно-регресійний аналіз в економіці	9	2	2			5	12	2	2			8
Тема 5. Моделі множинної регресії	9	2	2			5	10				2	8
Тема 6. Часові ряди	9	2	2			5	8					8
Тема 7. Транспортна задача	9	2	2			5	8					8
Тема 8. Мережеві економічні моделі	9	2	2			5	8					8
Тема 9. Аналіз сітьового графіка	9	2	2			5	8					8
Тема 10. Елементи теорії ігор	9	2	2			5	8					8
Всього	90	20	20		2	48	90	4	4		2	80

6.3 Теми практичних (семінарських) занять

№	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Розділ 1. ЗАДАЧІ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ			
1.	Тема 1. Економіко-математичні моделі	2	2
2.	Тема 2. Формалізація економіко-математичних моделей. Лінійне програмування	2	
3.	Тема 3. Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування	2	
Розділ 2. ОСНОВНІ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ			
4.	Тема 4. Кореляційно-регресійний аналіз в економіці	2	2
5.	Тема 5. Моделі множинної регресії	2	
6.	Тема 6. Часові ряди	2	
7.	Тема 7. Транспортна задача	2	
8.	Тема 8. Мережеві економічні моделі	2	
9.	Тема 9. Аналіз сітьового графіка	2	
10.	Тема 10. Елементи теорії ігор	2	
Разом		20	4

7. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Дослідження операцій : курс лекцій / О. В. Шобаніна, М. А. Домаскіна, І. І. Хилько та ін. Миколаїв : МНАУ, 2015. 248 с.
2. Математичні методи дослідження операцій : підручник / Є. А. Лавров, Л. П. Перхун, В. В. Шендрік та ін. Суми : Сумський державний університет, 2017. 212 с.
3. Бех О. В. Математичне програмування : навч. посіб. / О. В. Бех, Т. А. Городня, А. Ф. Щербак. Львів : Магнолія-2006, 2014. 200 с.
4. Вітлінський В. В. Математичне програмування : навч.-метод. посіб. для сам. вивчення дисципліни / В. В. Вітлінський, С. І. Наконечний, Т. О. Терещенко. – Київ : КНЕУ, 2001. 248 с.
5. Вітлінський В.В. Економіко-математичні методи та моделі: оптимізація : навч. посібник / Вітлінський В. В., Терещенко Т. О., Савіна С. С. К. : КНЕУ, 2016. 303 с.
6. Дзюбан І. Ю. Методи дослідження операцій / І. Ю. Дзюбан, О. Л. Жиров, О. Г. Охріменко. Київ : ІВЦ «Видавництво «Політехніка », 2005. 108 с.
7. Дослідження операцій в економіці : підручник / за ред. І. К. Федоренко, О. І. Черняка. – Київ : Знання, 2007. 558 с.
8. Зайченко Ю. П. Дослідження операцій. Підручник / Ю. П. Зайченко. – 7-ме вид., переробл. та допов. – Київ : Видавничий дім «Слово», 2006. 816 с.
9. Казарезов А. Я. Дослідження операцій : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. освіти. Ч. 1. Математичне програмування / А. Я. Казарезов, Ю. Ю. Верланов ; Миколаїв. держ. гуманіт. ун-т ім. П. Могили. Миколаїв, 2003. 83 с.
10. Крушевський А. В. Математичне програмування в економіці та управлінні : навч.-метод. посіб. / А. В. Крушевський, М. Ф. Тимчук. Київ : ІММБ, 2001. 107 с.
11. Економіко-математичне моделювання: навч. посіб. для для самот. роботи студ. заоч. форми навчання екон. спеці. (у рамках КМСОНП) / М-во освіти і науки України, Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського гаф. вищ. і приклад. математики; О.В.Шепеленко. – Донецьк: [ДонНУЕТ], 2009. 59 с.
12. Лавров Є. А. Математичне програмування : навч. посіб. / Є. А. Лавров, Л. П. Перхун, В. А. Сергієнко ; за ред. Є. А. Лаврова. – Суми : ПП Вінниченко М. Д. ; ФОП Литовченко Є. Б., 2013. 256 с.
13. Наконечний С. І. Математичне програмування : навч. посіб. / С. І. Наконечний, С. С. Савіна. – Київ : КНЕУ, 2003. 452 с.
14. Нефьодов Ю. М. Методи оптимізації в прикладах і задачах : навчальний посібник / Ю. М. Нефьодов, Т. Ю. Балицька. – Київ : Кондор, 2011. 324 с.

Додаткові

1. Шевцова Г.З., Омеляненко В.А., Прокопенко О.В. Концептуальні питання цифровізації інноваційних мереж. Економіка промисловості. 2020. № 4 (92).

С. 67–90.

2. Омеляненко В. А., Линник С. О. Цифровий компонент інноваційної основи національної безпеки. Публічне адміністрування та національна безпека. 2020. № 3. DOI: 10.25313/2617-572X-2020-3-5726.
3. Омеляненко В. А., Омеляненко О. М., Артюхова Н. О. Маркетинг цифрових інновацій у контексті сталого розвитку регіону. Економіка та держава. 2021. № 4. С. 72–77. DOI: 10.32702/2306-6806.2021.4.72
4. Tirto, T., Ossik, Y., Omelyanenko, V. ICT support for industry 4.0 innovation networks: Education and technology transfer issues. Lecture Notes in Mechanical Engineering, 2020, pp. 359-369. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-22365-6_36 [Scopus]
5. Омеляненко В.А. Мультиагентний підхід до розробки інтелектуальних систем управління проектами. Управління проектами та розвиток виробництва. 2016. № 3 (59). С. 5–13.
6. Prokopenko O., Omelyanenko V., Ponomarenko T., Olshanska O. Innovation networks effects simulation models. Periodicals of Engineering and Natural Sciences. 2019. Vol. 7. № 2. P. 752–762. [Scopus].
7. Omelyanenko V. Conceptual basis of information exchange in concurrent engineering. Technological Complexes. 2017. №1(14). pp. 15–21.

8. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна (за потребою)

Програмне забезпечення (для підтримки дистанційного навчання, Інтернет-опитування та ін.).

Мультимедіа, відео- і звуковідтворювальна, проєкційна апаратура (відеокамери, проєктори, екрани, смарт дошки тощо).