

Сумський державний педагогічний університет  
імені А.С.Макаренка

фізико-математичний факультет

Кафедра бізнес-економіки та адміністрування



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач аспірантури і докторантури

Ірина ЧИСТЯКОВА

« 5 » вересня 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Економіко-математичне моделювання та оптимізація бізнес-процесів**

галузь знань 05 Соціальні та поведінкові науки

спеціальність 051 Економіка

Освітньо-наукова програма Економіка

Мова навчання українська

Погоджено науковою радою Сумського  
державного педагогічного університету  
імені А. С. Макаренка

« 5 » вересня 2024 р.

Голова  
 д.п.н., проф. Оксана БОРЯК

Суми – 2024

Розробники:

1. Омеляненко Віталій Анатолійович, доктор економічних наук, професор, професор кафедри бізнес-економіки та адміністрування.

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

Протокол № 1 від «30» серпня 2024 р.

Завідувач кафедри                      д.е.н., проф. Вікторія БОЖКОВА

### Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Освітній рівень: «доктор філософії»	Цикл професійної підготовки, обов'язкова	
		<b>Рік підготовки:</b> 2024-2025	
2-й		2-й	
<b>Семестр</b>			
3-й		4-й	
<b>Лекції</b>			
10 год.		4 год.	
<b>Практичні</b>			
20 год.		6 год.	
<b>Лабораторні</b>			
год.		год.	
<b>Самостійна робота</b>			
48 год.		110 год.	
<b>Консультації:</b>			
год.		год.	
Вид контролю: іспит			
Загальна кількість годин – 120			

## **1. Мета вивчення навчальної дисципліни «Економіко-математичне моделювання та оптимізація бізнес-процесів»**

**Метою викладання** навчальної дисципліни «Економіко-математичне моделювання та оптимізація бізнес-процесів» є формування знань щодо методології та інструментарію побудови та адекватного використання різних типів економіко-математичних моделей та методів управління бізнес-процесами.

**Завданнями дисципліни** «Економіко-математичне моделювання та оптимізація бізнес-процесів» є засвоєння здобувачами 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, зокрема оптимізації бізнес-процесів.

Після вивчення дисципліни «Економіко-математичне моделювання та оптимізація бізнес-процесів» студенти повинні володіти:

### **інтегральною компетентністю:**

Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми у сфері економіки, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики

### **загальними компетентностями:**

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК05. Здатність розв'язувати комплексні проблеми економіки на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

### **спеціальними (фаховими) компетентностями:**

СК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання в економіці та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з економіки та суміжних галузей.

СК03. Здатність використовувати сучасні методології, методи та інструменти емпіричних і теоретичних досліджень у сфері економіки, методи комп'ютерного моделювання, сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та науково-педагогічній діяльності.

СК06. Здатність обґрунтовувати та готувати економічні рішення на основі розуміння закономірностей розвитку соціально-економічних систем і процесів із застосуванням математичних методів та моделей

## 2. Передумови для вивчення дисципліни

Перелік дисциплін, які мають бути вивчені раніше: «Актуальні проблеми економічних досліджень», «Економіка та менеджмент знань»

## 3. Результати навчання за дисципліною

Знання	PH04	Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу великих масивів даних та/або складної структури, спеціалізоване програмне забезпечення та інформаційні системи
Уміння	PH03	Розробляти та досліджувати фундаментальні та прикладні моделі соціально-економічних процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у економіці та дотичних міждисциплінарних напрямках
	PH05	Пропонувати нові рішення, розробляти та наукові проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі і фундаментальні та прикладні проблеми економічної науки з врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів; забезпечувати комерціалізацію результатів наукових досліджень та дотримання прав інтелектуальної власності
	PH09	Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, емпіричних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані

## 4. Критерії оцінювання результатів навчання

Шкала ЄКТС	Критерії оцінювання навчальних досягнень студента
A	Студент має системні, дієві знання, виявляє неординарні творчі здібності у навчальній діяльності, використовує широкий арсенал засобів доказів своєї думки, розв'язує складні проблемні завдання, схильний до системно-наукового аналізу можливостей використання економіко-математичних моделей; уміє ставити і розв'язувати проблеми, самостійно здобувати і використовувати інформацію щодо економіко-математичних моделей, виявляє власне ставлення до неї, виконує науково-дослідну роботу, логічно та творчо викладає матеріал в усній та письмовій формі; розвиває свої здібності й нахили; використовує Інтернет, моделює економічні ситуації в нестандартних умовах
B	Студент вільно володіє вивченим матеріалом, застосовує економічні знання у дещо змінених використання економіко-математичних моделей, уміє аналізувати і систематизувати інформацію, робить аналітичні висновки, використовує загальновідомі докази у власній аргументації, чітко тлумачить економічні поняття, формулювання законів, нормативних документів, може самостійно опрацювати матеріал, виконує прості творчі завдання; має сформовані типові навички
C	Знання студента досить повні, він вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, уміє аналізувати, робити висновки до економіко-математичних моделей; відповідь його повна, логічна, обґрунтована, однак із деякими неточностями; уміє самостійно працювати
D	Студент розуміє основні положення навчального матеріалу, може поверхово аналізувати економічні ситуації використання економіко-математичних моделей,

	робить певні висновки; відповідь може бути правильною, проте недостатньо осмисленою, самостійно відтворює більшу частину матеріалу; вміє застосовувати знання під час розв'язування розрахункових завдань за алгоритмом, користуватися додатковими джерелами
E	Студент володіє початковими знаннями, знає близько половини навчального матеріалу, здатний відтворити його відповідно до тексту підручника або пояснень викладача, провести за зразком економічні розрахунки; слабо орієнтується у поняттях економіко-математичних моделей, визначеннях, самостійне опрацювання навчального матеріалу викликає значні труднощі
FX	Студент 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
F	Студент намагається аналізувати на основі побутових знань і навичок; виявляє окремі властивості, спроби виконання вправ, дій репродуктивного характеру, за допомогою викладача робить прості розрахунки за готовим алгоритмом

### Розподіл балів

Теми					Разом
T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	
Поточний контроль					
10	10	10	10	10	50
Контроль самостійної роботи					
5	5	5	5	5	25
Іспит					
25					25

### 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	<b>A</b>	<b>відмінно</b>
82 - 89	<b>B</b>	<b>добре</b>
74 - 81	<b>C</b>	
64 - 73	<b>D</b>	
60 - 63	<b>E</b>	<b>задовільно</b>
35-59	<b>FX</b>	<b>незадовільно з можливістю повторного складання</b>
1 - 34	<b>F</b>	<b>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</b>

## 5. Засоби діагностики результатів навчання

Важливим елементом навчального процесу при вивченні дисципліни «Економіко-математичне моделювання та оптимізація бізнес-процесів» є **поточний та підсумковий 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.

**Підсумковий контроль** проводиться у формі іспиту.

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**

#### **«Економіко-математичне моделювання та оптимізація бізнес-процесів»**

#### **Тема 1. 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.

Проблеми і обмеження кореляційно-регресійного аналізу: вплив відхилень від нормальності, аномалії, зворотній причинно-наслідковий зв'язок.

Перевірка гетероскедастичності: причини, діагностика, методи корекції (наприклад, методи Уайта, Глеїзера).

Робота з нечисловими змінними: введення фіктивних змінних (dummy variables).

Прикладний аналіз у програмному забезпеченні.

#### **Тема 2. 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.

Розширення регресійних моделей: взаємодії між змінними (interaction terms), включення нелінійних членів.

#### **Тема 3. 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 4. 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.



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.

Інструменти моделювання: використання спеціалізованих програм (Microsoft Project).

### **Тема 5. Головні складові і опис бізнес-процесу**

Поняття бізнес-процесу. Властивості бізнес-процесу. Бізнес-процес як об'єкт управління. Класифікація бізнес-процесів. Роль системи бізнеспроцесів підприємства в забезпеченні досягнення його цілей.

Сутність процесного підходу до управління підприємством.

Доцільність впровадження процесного управління на підприємстві. Цілі і завдання управління бізнес-процесами. Етапи управління бізнес-процесами.

Ідентифікація бізнес-процесів підприємства. Підходи до ідентифікації бізнес-процесів.

Телеологічний підхід до ідентифікації бізнес-процесів.

Поняття моделі. Модель бізнес-процесу. Способи опису бізнеспроцесів. Складові моделей бізнес-процесів. Принципи і прийоми моделювання бізнес-процесів. Референтні моделі бізнес-процесів.

Поняття та сутність CASE-технологій. Огляд методологій моделювання бізнес-процесів. Сімейство методологій IDEF. Методологія ARIS. Нотація BPMN.

Основні підходи до оптимізації бізнес-процесів.

## 6.2. Структура та обсяг навчальної дисципліни «Економіко-математичне моделювання та оптимізація бізнес-процесів»

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
<b>Розділ 1. ЗАДАЧІ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ</b>												
Тема 1. Кореляційно-регресійний аналіз в економіці	24	2	4			18	26	2	2			22
Тема 2. Моделі множинної регресії	24	2	4			18	22					22
Тема 3. Часові ряди	24	2	4			18	22					22
Тема 4. Мережеві економічні моделі	24	2	4			18	24		2			22
Тема 5. Головні складові і опис бізнес-процесу	24	2	4			18	26	2	2			22
<b>Всього</b>	<b>120</b>	<b>10</b>	<b>20</b>			<b>90</b>	<b>120</b>	<b>4</b>	<b>6</b>			<b>110</b>

## 6.3 Теми практичних (семінарських) занять

№	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Тема 1. Кореляційно-регресійний аналіз в економіці	4	2
2.	Тема 2. Моделі множинної регресії	4	
3.	Тема 3. Часові ряди	4	
4.	Тема 4. Мережеві економічні моделі	4	2
5.	Тема 5. Головні складові і опис бізнес-процесу	4	2
Разом		20	6

## 7. Рекомендовані джерела інформації

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. Лепейко Т. І. Реінжиніринг бізнес-процесів : навч. посібн. у схемах і таблицях / Т. І. Лепейко, А. В. Котлик. Х. : Вид. ХНЕУ, 2019. 80 с.
7. Лабораторний практикум з курсу "CASE-технології" для студентів спец. 7.080401,7.080407 усіх форм навчання / укл. С. В. Мінухін, О. М. Беседовський. Х. : Вид. ХНЕУ, 2019. 135 с.
8. Дзюбан І. Ю. Методи дослідження операцій / І. Ю. Дзюбан, О. Л. Жиров, О. Г. Охріменко. Київ : ІВЦ «Видавництво «Політехніка », 2005. 108 с.
9. Економіко-математичне моделювання: навч. посіб. для для самоств. 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.
10. 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.
11. Нефьодов Ю. М. Методи оптимізації в прикладах і задачах : навчальний посібник / Ю. М. Нефьодов, Т. Ю. Балицька. – Київ : Кондор, 2011. 324 с.

## 8. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Для проведення лекційних і практичних занять потрібні комп'ютерні класи.