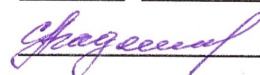


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра кібернетики та інформатики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
кібернетики та інформатики

“ 31 ” _____ 08 _____ 2020 р.

 (Агаджанова С.В.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

ВБ 2.5. Економіко-математичне моделювання

Спеціальність: 076 “Підприємництво, торгівля та біржова діяльність”

Освітня програма: «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»

Факультет: *економіки і менеджменту*

Робоча програма з дисципліни Економіко-математичне моделювання

для студентів за спеціальністю 076 "Підприємництво, торгівля та біржова діяльність".


Розробник *к.т.н., доцент Толбатов А.В.* 


Робочу програму схвалено на засіданні кафедри *кібернетики та інформатики*


Протокол від, 17 " 06 2020 року № 10

Завідувач кафедри  (Агаджанова С.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

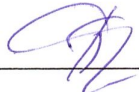
Погоджено:

Гарант освітньо-професійної програми
(керівник проектної групи)  (Агаджанова С.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Декан факультету  (Строченко Н.І.)

Декан факультету  (Строченко Н.І.)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 21.06 2020 р.

Методист навчального відділу  (_____)

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра кібернетики та інформатики**

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри
кібернетики та інформатики
“ _____ ” _____ 2020 р.
_____ (Агаджанова С.В.)**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

ВБ 2.5. Економіко-математичне моделювання

Спеціальність: 076 “Підприємництво, торгівля та біржова діяльність”

Освітня програма: «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»

Факультет: *економіки і менеджменту*

Робоча програма з дисципліни Економіко-математичне моделювання

для студентів за спеціальністю 076 “Підприємництво, торгівля та біржова діяльність”.

Розробник *к.т.н., доцент Толбатов А.В.* _____

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри *кібернетики та інформатики*

Протокол від „ ___ ” _____ 2020 року № _____

Завідувач кафедри _____ (Агаджанова С.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньо-професійної програми
(керівник проектної групи) _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Декан факультету _____ (Строченко Н.І.)

Декан факультету _____ (Строченко Н.І.)

Зареєстровано в електронній базі: дата: _____ 2020 р.

Методист навчального відділу _____ (_____)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4,0	Галузь знань: 07 Управління та адміністрування (шифр і назва)	Нормативна	
	076 “Підприємництво, торгівля та біржова діяльність”. (шифр і назва)		
Модулів – 2		Рік підготовки:	
Змістових модулів: 2		2020-2021-й	2020-2021
		Курс	
		3	5
		Семестр	
		5-й	9
Загальна кількість годин – 120	Освітній ступінь: бакалавр	Лекції	
		30 год.	2 год.
		Практичні, семінарські	
		30 год.	год.
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		60 год.	118 год.
	Вид контролю: залік		

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%): для денної форми навчання - 50/50 (120/60); для заочної форми навчання - 37/8 (81/19)

2 Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета вивчення дисципліни: формування у майбутніх підприємців знань і навичок щодо створення математичних моделей, пошуку екстремуму функцій, використання методів та алгоритмів оптимізації.

2.2. Основними завданнями навчальної дисципліни є підготовка студентів з наступних питань:

- сутність математичного моделювання та економіко-математичні методи;
- основні етапи економіко-математичного моделювання;
- сучасний стан, форми та геометричний зміст ЗЛП;
- сутність симплексного методу розв'язування ЗЛП;
- сутність графічного методу розв'язування ЗЛП;
- набуття практичних навичок вирішення транспортної задачі;
- аналіз економіко-математичних моделей в с/г виробництві;
- набуття практичних навичок вирішення задачі планування виробництва та запасів.

Вивчення навчальної дисципліни «Економіко-математичне моделювання» передбачає формування у студентів компетентностей (*витікають із освітньо-професійної програми*):

№	Вид програмних компетентностей	Програмна компетентність	Шифр
	Загальні		
1		Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу інформації, використання методів та алгоритмів оптимізації.	ЗК1
2		Здатність застосовувати отримані знання в практичних ситуаціях при вирішенні задач планування виробництва та запасів.	ЗК2
3		Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій в процесі економіко-математичного моделювання.	ЗК5
n			
	Фахові (спеціальні)		
1		Здатність глибоко дослідити сучасні економічні процеси при вирішенні задач ЕММ.	ФК4
2		Здатність володіти основами математичного апарату,	ФК5

		необхідними для ефективного вивчення інших дисциплін та прийняття відповідних економічних рішень.	
3		Здатність будувати математичні моделі нескладних економічних задач для прийняття ефективних управлінських рішень.	ФК6

2.3 Програмні результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Економіко-математичне моделювання» студент повинен бути здатним продемонструвати такі результати навчання (*витікають із освітньо-професійної програми*):

№	Програмні результати навчання	Шифр
1	Застосовувати набуті знання для виявлення, постановки та вирішення завдань за різних практичних ситуацій в підприємницькій, торгівельній та біржовій діяльності.	ПРН2
2	Використовувати сучасні комп'ютерні і телекомунікаційні технології обміну та розповсюдження професійно спрямованої інформації у сфері підприємництва, торгівлі та біржової діяльності.	ПРН4

3. Програма навчальної дисципліни

Вчена рада СНАУ. Протокол № 7 від 09.06.2017р.

Змістовий модуль 1. Графічний та симплексний метод розв'язування ЗЛП

Тема 1. Основні поняття математичного моделювання. Загальна постановка оптимізаційної задачі, її структура. Загальні відомості про моделювання та економіко - математичні методи. Основні етапи моделювання.

Тема 2. Графічний метод розв'язування ЗЛП. Форми та геометричний зміст ЗЛП. Загальна, канонічна та симетрична форми ЗЛП.

Тема 3. Симплексний методи розв'язування ЗЛП. Перетворення загальної форми до канонічної та симетричної. Симплексний метод розв'язання ЗЛП. Метод штучного базису. Розв'язання ЗЛП на ЕОМ.

Тема 4. Двоїсті ЗЛП. Математичні моделі пари двоїстих задач у економіці. Пари двоїстих задач у загальній формі. Двоїсті оцінки та їх застосування в економіко-математичному аналізі.

Змістовий модуль 2. Економіко – математичні моделі

Тема 5. Транспортна задача. Знаходження початкового базисного розподілу поставок. Метод потенціалів.

Тема 6. Економіко – математичні моделі в с/г виробництві. Економіко – математична модель оптимізації раціону годівлі тварин. Економіко – математична модель оптимізації структури посівних площ.

Тема 7. Задача планування виробництва та запасів. Постановка та алгоритм розв'язку задачі згладжування виробництва.

Тема 8. Загальна лінійна економетрична модель. Поняття регресії. Загальне поняття про парну лінійну регресію. Оцінка параметрів парної лінійної регресії за допомогою методу найменших квадратів (МНК). Коефіцієнти кореляції і детермінації. Перевірка статистичної значущості коефіцієнтів лінійного рівняння регресії. Перевірка статистичної значущості коефіцієнта кореляції. Перевірка парної регресійної моделі на адекватність за *F-критерієм* Фішера. Прогнозування за моделлю парної лінійної регресії. Поняття про криві зростання. Зведення експоненційної функції до простої лінійної функції. Зведення степеневі функції до лінійної регресії. Приклади застосування степеневих функцій у бізнесі і фінансах. Зворотні перетворення. Приклади їх застосування на практиці.

Тема 9. Системи одночасних рівнянь. Системи одночасних рівнянь, їх взаємозв'язок, зведена форма системи. Поняття ідентифікації системи. Загальна характеристика методів оцінки параметрів. Непрямий метод найменших квадратів. Двокроковий метод найменших квадратів. Трьохкроковий метод найменших квадратів.

Тема 10. Дослідження якісних економічних показників. Критерії оцінки незалежності показників: метод χ^2 Пірсона, критерій згоди Колмогорова.

Тема 11. Мультиколінеарність. Поняття про мультиколінеарність. Основні наслідки мультиколінеарності. Ознаки мультиколінеарності. Алгоритм Фаррара – Глобера. Методи усунення мультиколінеарності.

Тема 12. Гетероскедастичність. Поняття про гомо- та гетероскедастичність. Наслідки гетероскедастичності. Виявлення гетероскедастичності. Графічний аналіз залишків. Метод зважених найменших квадратів (ВНК), особливості його застосування.

Тема 13. Автокореляція. Природа автокореляції. Наслідки автокореляції. Виявлення автокореляції. Графічний метод. Метод рядів. Критерій Дарбина -Уотсона. Методи усунення автокореляції. Методи оцінки коефіцієнта ρ .

Тема 14. Динамічні моделі. Динамічні ряди. Аналіз динамічних рядів. Лагові змінні. Моделі розподілу лагу. Причини наявності лагів в економічних моделях. Оцінка моделей з лагами в незалежних змінних. Перетворення Койка (метод геометричної прогресії). Авторегресійні моделі.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усьо-го	у тому числі					усього	у тому числі				
Л		п	лаб	інд	с.р.	л		П	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1. Графічний та симплексний методи розв'язування ЗЛП												
Змістовий модуль 1. Графічний метод розв'язування ЗЛП												
Тема 1. Основні поняття математичного моделювання	10	2	2			6	21	2	4			15
Тема 2. Графічний метод розв'язування ЗЛП	10	2	2			6	19	2	2			15
Тема 3. Симплексний методи розв'язування ЗЛП	10	2	2			6	14	2	2			10
Тема 4. Двоїсті ЗЛП	8	2	2			4	6	2				4
Тема 5. Транспортна задача	10	2	2			6						
Тема 6. Економіко – математичні моделі в с/г виробництві	28	4	18			6						
Тема 7. Задача	10	2	2			6						

планування виробництва та запасів												
Разом за змістовим модулем 1	86	16	8			40						
Усього за змістовим модулем 1	86	16	30			40	60	8	8			44
Змістовий модуль 2. Економіко – математичні моделі												
Тема 8. Загальна лінійна економетрична модель.	6	2				4						
Тема 9. Системи одночасних рівнянь.	6	2				4						
Тема 10. Дослідження якісних економічних показників	6	2				4						
Тема 11. Мультиколінеарність	4	2				2						
Тема 12. Гетероскедастичність	4	2				2						
Тема 13. Автокореляція	4	2				2						
Тема 14. Динамічні моделі	4	2				2	60	2				58
Разом за змістовим модулем 2	34	14				20						
Усього годин за модулем 2	34	14				20	60			2		58
Усього годин	120	30	30			60	120	10	8			102

5. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Основні поняття математичного моделювання План 1. Загальна постановка оптимізаційної задачі, її структура. 2. Загальні відомості про моделювання та економіко - математичні методи. 3. Основні етапи моделювання.	2/2
2	Тема 2. Графічний метод розв'язування ЗЛП План 1. Форми та геометричний зміст ЗЛП. 2.. Графічний метод розв'язування ЗЛП	2/2
3	Тема 3. Симплексний метод розв'язування ЗЛП План 1. Перетворення загальної форми до канонічної та симетричної. 2. Симплексний метод розв'язання ЗЛП.	2/2
4	Тема 4. Графічний та симплексний метод розв'язування ЗЛП План 1. Метод штучного базису. 2. Розв'язування ЗЛП на ЕОМ.	2/2
5	Тема 5. Двоїсті ЗЛП План 1. Математичні моделі пари двоїстих задач у економіці. 2. Пари двоїстих задач у загальній формі. 3.Двоїсті оцінки та їх застосування в економіко-математичному аналізі.	2
6	Тема 6. Транспортна задача План 1. Знаходження початкового базисного розподілу поставок. 2. Метод потенціалів.	2
7	Тема 7. Економіко – математичні моделі в с/г виробництві План 1. Економіко – математична модель оптимізації раціону годівлі тварин.	4
8	Тема 8. Економіко – математичні моделі в с/г виробництві . Економіко – математична модель оптимізації структури посівних площ.	2
9	Тема 9. Задача планування виробництва та запасів План 1. Задача згладжування виробництва	2
10	Тема 10. Дослідження якісних економічних показників. План 1.Метод Пірсона. 2. Критерій згоди Колмогорова.	2
11	Тема 11. Мультиколінеарність. План 1. Поняття про мультиколінеарність. 2. Методи усунення мультиколінеарності.	2
12	Тема 12. Гетероскедастичність. План 1. Метод зважених найменших квадратів.	2
13	Тема 13. Автокореляція.	2

	План 1. Природа автокореляції.	
14	Тема 14. Динамічні моделі. План 1. Аналіз динамічних рядів.	2
	Разом	30/8

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 2. Графічний та симплексний методи розв'язування ЗЛП План 1. Розв'язання ЗЛП на ЕОМ.	2/2
2	Тема3. Симплексний метод розв'язування ЗЛП План 1. Розв'язання ЗЛП симплексним методом.	2/2
3	Тема3. Симплексний метод розв'язування ЗЛП План 1. Розв'язання ЗЛП симплексним методом	2/2
4	Тема 4. Двоїсті ЗЛП План 1. Знаходження розв'язку однієї з пари симетричних взаємодвоїстих задач. 2. Економічна інтерпретація розв'язку взаємодвоїстих задач.	2/2
5	Тема 5. Транспортна задача План 1. Знаходження початкового базисного розподілу поставок 2. 1. Знаходження оптимального плану перевезень відкритої задачі.	2/2
6	Тема 6. Економіко – математичні моделі в с/г виробництві План 1. Побудова економіко – математичної моделі оптимізації раціону годівлі тварин.	2
7	Тема 6. Економіко – математичні моделі в с/г виробництві План 1. Побудова економіко – математичної моделі оптимізації структури посівних площ. 2. Вирішення задач оптимізації раціону годівлі тварин, структури посівних площ на ЕОМ.	16
8	Тема 7. Задача планування виробництва та запасів 1. Постановка задачі згладжування виробництва. 2. Вирішення задачі оптимізації плану виробництва та запасів на ЕОМ.	2
	Разом	30/10

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Аналіз актуальних питань економіко-математичного моделювання аналізу і аудиту.	8/29
2	Тема 2. Аналіз графічного методу розв'язування ЗЛП	8
	Тема 3. Аналіз симплексного методу розв'язування ЗЛП	6

3	Тема 4. Аналіз двоїстих ЗЛП	8
4	Тема 5. Аналіз транспортної задачі	4
5	Тема 6. Аналіз економіко – математичного моделювання в с/г виробництві	4/15
6	Тема 7. Аналіз планування виробництва та запасів	22/58
	Разом	60/102

8. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. *Словесні*: розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, робота з книгою (читання, переказ, конспектування).

1.2. *Наочні*: демонстрація, ілюстрація, спостереження.

1.3. *Практичні*: лабораторний метод, практична робота, вправа.

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

2.1. *Аналітичний*

2.2. *Методи синтезу*

2.3. *Індуктивний та дедуктивний методи*

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. *Проблемний*

3.2. *Частково-пошуковий (евристичний)*

3.3. *Дослідницький*

4. **Активні методи навчання** – використання технічних засобів навчання, використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій.

5. **Інтерактивні технології навчання** – використання мультимедійних технологій, електронних таблиць.

9. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на практичних, лабораторних та семінарських заняттях;
- результати виконання та захисту лабораторних робіт;
- експрес-контроль під час аудиторних занять;
- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
- виконання аналітично-розрахункових завдань;
- результати тестування;
- письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота										Разом за модулі та СРС	Атестація	Сума
Модуль 1 1–35 балів			Модуль 2 1–35 балів				Модуль n балів		СРС			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Tn		85 (70+15)	15	100
10	10	15	15	20					15			

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі	Оцінка	Оцінка за національною шкалою
-------------------	--------	-------------------------------

види навчальної діяльності	ECTS	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

1. Толбатов А.В. Економіко-математичне моделювання в системі MOODLE. Режим доступу: <https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=754>
2. **Математичне програмування: Графічний метод розв'язку задач лінійного програмування:** методичні вказівки щодо проведення лабораторно-практичних занять /Уклад.: Я.В. Долгіх. – Суми: СНАУ, 2017. – 23 с., табл. 1, рис. 6, бібл. 9.
3. **Математичне програмування: Симплексний метод розв'язку задач лінійного програмування:** методичні вказівки щодо проведення лабораторно-практичних занять /Уклад.: Я.В. Долгіх. – Суми: СНАУ, 2017. – 22 с., табл. 7, бібл. 9.
4. **Математичне програмування: Розв'язання задач лінійного програмування методом штучного базису (М-методом):** методичні вказівки щодо проведення лабораторно-практичних занять /Уклад.: Я.В. Долгіх. – Суми: СНАУ, 2018. – 21 с., табл. 3, бібл. 9.
5. **Математичне програмування: Розв'язання транспортної задачі лінійного програмування:** методичні вказівки щодо проведення лабораторно-практичних занять /Уклад.: Я.В. Долгіх. – Суми: СНАУ, 2017. – 20 с., табл. 7, бібл. 5.
6. **Математичне програмування: Двоїсті оцінки:** методичні вказівки щодо проведення лабораторно-практичних занять /Уклад.: Я.В. Долгіх. – Суми: СНАУ, 2018. – 22 с., табл. 2, бібл. 9.
7. **Математичне програмування: Розв'язання цілочислових задач лінійного програмування:** методичні вказівки щодо проведення лабораторно-практичних занять /Уклад.: Я.В. Долгіх. – Суми: СНАУ, 2009. – 21 с., табл. 2, рис. 1, бібл. 9.
8. **Математичне моделювання на ЕОМ: Застосування програми Excel для розв'язку задач лінійного програмування:** методичні вказівки щодо проведення лабораторно-практичних занять /Уклад.: Я.В. Долгіх. – Суми: СНАУ, 2010. – 25 с., табл. 5, бібл. 9.
9. **Економіко-математичне моделювання:** Методичні вказівки щодо проведення лабораторно-практичних занять /Уклад.: Я.В. Долгіх – Суми: СНАУ, 2010.– 44с.

12. Рекомендована література

Базова

1. Исследование операций в экономике: Учебн. пособие для вузов/ Н.Ш.Кремер, Б.А.Путко, И.М.Тришин. М.Н.Фридман; Под ред. проф. Н.Ш. Кремера. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 2017.
2. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. - М.: Высш. Шк., 2016, – 319 с.
3. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве/ Гатаулин А.М. и др.; Под ред. А.М.Гатаулина. – М.: Агропромиздат, 2016. – 432с.:ил.
4. Эддоус М., Стэнфилд Р. Методы принятия решений/ Пер. с англ. под ред. член-корр. РАН И.И.Елисеевой. – М.: Аудит, ЮНИТИ, 2017. – 590с.

5. Курицкий Б.Я. Поиск оптимальных решений средствами Excel – СПб.: ВHV – Санкт-Петербург, 2017. – 384с., ил.

Допоміжна

1. Курносоев А.П., Сысоев И.А. Вычислительная техника та экономико-математические методы в сельском хозяйстве. – М., 2019.
2. Кузнецов Ю.Н., Кузобов В.И., Ермолев Ю.М. Математическое программирование. – М.: Высш. шк., 1976.
3. Ляшенко И.Н. Линейное и нелинейное программирование. - і К.: Вишашк., 1975,-371 с.
4. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве/ Гатаулин А.М. и др.; Под ред. А.М.Гатаулина. – М.: Агропромиздат, 1990. – 432с.:ил.
5. Эддоус М., Стэнфилд Р. Методы принятия решений/ Пер. с англ. под ред. член-корр. РАН И.И. Елисеевой. – М.: Аудит, ЮНИТИ, 1997. – 590с.
6. Крушевский А.В., Шевцов К.И. Математическое программирование и моделирование в экономике.: Учеб. пособие для вузов. – Киев: Высшая школа. Головное изд-во, 1979. – 456с.
7. Степанюк В.В. Методи математичного програмування. – К.: Вища шк., 1984.
8. Кузнецов Ю.Н., Кудрявцев В.И. Математическое программирование. – М., 1980.
9. Франс Дж. и др. Математические модели в сельском хозяйстве. – М.: Агропромиздат, 1987
10. Кравченко Р.Г. Математическое моделирование в сельском хозяйстве. М.:Колос, 1978.
11. Кузнецов Ю.Н. Математические модели в с/х. М.: Высшая школа, 1981
12. Карпенко А.Ф. Практикум по математическому моделированию экономических агропромышленных процессов в сельском хозяйстве. М.: Финансы и статистика, 2019.