

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра кібернетики та інформатики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
кібернетики та інформатики
“ 25 ” 07 2020 р.
Агаджанова С.В. (Агаджанова С.В.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

Математичні методи та моделі
(шифр і назва навчальної дисципліни)

Спеціальність: 193 “Геодезія та землеустрій”
Освітня програма: “Геодезія та землеустрій”

Факультет: *юридичний*

2020 – 2021 навчальний рік

Робоча програма з дисципліни “Математичні методи і моделі” для студентів спеціальності 193 “Геодезія та землеустрій”.

Розробник: Долгіх Я.В., доцент кафедри кібернетики та інформатики, к.е.н., доцент

_____ Долгіх Я.В. _____ ()
прізвище, ініціали (підпис)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри кібернетики та інформатики. Протокол №10 від “17” червня 2020 року.

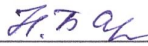
Завідувач кафедри кібернетики та інформатики _____  _____ (Агаджанова С.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньо-професійної програми
(керівник проектної групи) _____  _____ (Малашевський М.А.)

Декан юридичного факультету _____  _____ (Запара С.І.)

Декан факультету економіки та менеджменту _____  _____ (Строченко Н.І.)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації _____  _____ (Н. Баранік)

Зареєстровано в електронній базі: дата: _____ 23.07 _____ 2020 р.

**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)

Математичні методи та моделі

Спеціальність: 193 “Геодезія та землеустрій”
Освітня програма: “Геодезія та землеустрій”

Факультет: юридичний

2020 – 2021 навчальний рік

Робоча програма з дисципліни “*Математичні методи і моделі*” для студентів спеціальності 193 “Геодезія та землеустрій”.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: денна форма навчання – 3	Спеціальність: 193 “Геодезія та землеустрій”	<i>Нормативна</i>	
Модулів: 2		Рік підготовки:	
Змістових модулів: 2		2020 – 2021	
Загальна кількість годин: денна форма навчання – 90		Курс	
		4	
		Семестр	
		8	
	Лекції		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1,7 , самостійної роботи студента – 4,3	Освітній ступінь: <i>бакалавр</i>	14 год.	
		Практичні, семінарські	
		12 год.	
		Лабораторні	
		–	
		Самостійна робота	
		64 год.	
	Вид контролю: <i>залік</i>		

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 29/71 (26/64).

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є формування у майбутніх фахівців знань і навичок створення математичних моделей, використання методів та алгоритмів оптимізації, формування теоретичних знань в галузі прикладної інформатики та практичних навичок розв'язування на ПК задач землевпорядкування.

Предметом вивчення дисципліни є математичні властивості та закономірності пошуку екстремуму функцій і функціоналів, методи та алгоритми оптимізації. Основною метою викладання є формування у майбутніх спеціалістів знань і навичок створення оптимізаційних моделей, пошуку екстремуму функцій і функціоналів, використання методів та алгоритмів оптимізації.

Завдання:

- надання студентам систематизованих знань з основних математичних методів розв'язування оптимізаційних задач;
- навчання роботі на персональному комп'ютері з метою знаходження розв'язків оптимізаційних задач;
- формування сучасного наукового світогляду, розвиток інтелектуальних здібностей та пізнавальних інтересів студентів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

- **знати:** сутність, кількісні та якісні характеристики явищ і процесів, що відбуваються у галузях народного господарства, пов'язаних з використанням земельних ресурсів; характер їх взаємозв'язків; методи математичного програмування.
- **вміти:** ставити та формалізувати задачі землевпорядкування; класифікувати задачі математичного програмування та математичні методи; розв'язувати задачі лінійного програмування; використовувати ПК і відповідне програмне забезпечення при проведенні оптимізаційних розрахунків та аналізі результатів цих розрахунків; використовувати математичні методи і моделі, економіко-статистичні моделі та виробничі функції для збирання та оброблення інформації для потреб землевпорядкування, земельного та міського кадастру, моніторингу земель.

3. Програма навчальної дисципліни

Складена на основі навчальної програми з дисципліни “Математичні методи і моделі”, рекомендованої до видання вченою радою СНАУ (10.06.2019 р., протокол №6).

Змістовий модуль 1. *Поняття математичних методів й моделювання в землевпорядкуванні. Лінійне програмування.*

Тема 1. Загальні відомості про математичні методи і моделювання в землевпорядкуванні. Сутність моделювання. Види і класи землевпорядкувальних задач, моделей. Етапи економіко-математичного моделювання. Значення економіко-математичних методів і моделювання для землевпорядкування. Принципи та підходи до побудови математичних моделей. Роль прикладних економіко-математичних досліджень.

Тема 2. Загальна характеристика математичних методів і галузей їх

застосування при вирішенні землевпорядних завдань. Ступінь визначеності інформації. Методи обґрунтування рішень. Методи прийняття управлінських рішень. Математичні методи та моделі. Методи математичного програмування. Теоретико-ігрові методи. Методи диференціального числення. Ітераційні методи. Економіко-статистичні методи. Балансові методи. Сфери застосування моделей і методів.

Тема 3. Загальна модель лінійного програмування та її застосування в землевпорядкуванні. Класифікація задач математичного програмування. Форми запису задачі лінійного програмування (ЗЛП). Економічний зміст основних і додаткових змінних задачі планування виробництва. Способи побудови обмежень по основним умовам проекту землеустрою, по земельних ресурсах, по трудових ресурсах, по використанню мінеральних добрив, по збереженню балансу гумусу в ґрунті. Поняття та види критеріїв оптимальності в задачах землевпорядкування. Види задач землевпорядкування, що зводяться до загальної ЗЛП. Алгоритм розв'язання ЗЛП засобами табличного процесора *Excel*. Призначення надбудови *Microsoft Excel Поиск решения*. Економічна інтерпретація задачі, двоїстої до задачі про використання ресурсів. Алгоритм побудови математичної моделі двоїстої задачі. Зв'язок між розв'язками прямої та двоїстої задачі. Двоїсті оцінки та їх застосування в економіко-математичному аналізі розв'язків ЗЛП. Економічний зміст двоїстих оцінок. Аналіз чутливості двоїстих оцінок.

Змістовий модуль 2. Транспортна модель. Землевпорядна інформація та виробничі функції

Тема 4. Транспортна модель та її застосування в землевпорядкуванні. Загальна постановка транспортної задачі (ТЗ). Види землевпорядних завдань, що зводяться до ТЗ. Знаходження опорного плану ТЗ: методи мінімального елемента, північно-західного кута, подвійної переваги. Знаходження оптимального плану ТЗ методом потенціалів. Алгоритм розв'язання ТЗ засобами табличного процесора *Excel*.

Тема 5. Землевпорядна інформація, методи її обробки і аналізу з використанням виробничих функцій. Поняття інформації та вимоги, що до неї висуваються. Види землевпорядної інформації та її використання. Загальне поняття виробничої функції. Економічний зміст виробничої функції. Етапи побудови виробничих функцій. Види виробничих функцій. Багатофакторні виробничі функції. Статистична природа виробничих функцій. Інтерпретація виробничих функцій як регресійних залежностей. Лінійні моделі регресії. Критерій методу найменших квадратів.

Тема 6. Економічні характеристики виробничих функцій. Прикладні аспекти застосування макроекономічних виробничих функцій (ВФ). Економічна інтерпретація параметрів ВФ. Ізокванти та ізокліналі мультиплікативної ВФ. ВФ в темповому записі. Використання характеристик ВФ при економічній оцінці землі, аналізі ефективності використання земель, для розрахунку шкал бонітування ґрунтів, для обґрунтування схем та проектів землеустрою.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р		л	п	лаб	інд	с.р
1	2	3	4		6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1. Поняття математичних методів й моделювання в землепорядкуванні. Лінійне програмування.												
Тема 1. Загальні відомості про математичні методи й моделювання в землепорядкуванні	11	1				10						
Тема 2. Загальна характеристика математичних методів й галузей їх застосування при вирішенні землепорядних завдань	11	1				10						
Тема 3. Загальна модель лінійного програмування та її застосування в землепорядкуванні	22	6	6			10						
Разом за змістовим модулем 1	44	8	6			30						
Модуль 2. Транспортна модель. Землепорядна інформація та виробничі функції												
Тема 4. Транспортна модель та її застосування в землепорядкуванні	20	4	6			10						
Тема 5. Землепорядна інформація, методи її обробки й аналізу з використанням виробничих функцій	13	1				12						
Тема 6. Економічні характеристики виробничих функцій	13	1				12						
Разом за змістовим модулем 2	46	6	6			34						
Разом годин	90	14	12			64						

5. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<p>Лекція 1 Тема 1. Загальні відомості про математичні методи й моделювання в землевпорядкуванні План 1. Сутність моделювання. 2. Етапи економіко-математичного моделювання. 3. Принципи та підходи до побудови математичних моделей. 4. Роль прикладних економіко-математичних досліджень. Тема 2. Загальна характеристика математичних методів й галузей їх застосування при вирішенні землевпорядних завдань План 1. Ступінь визначеності інформації. 2. Методи обґрунтування рішень. 3. Математичні методи та моделі. 4. Сфери застосування моделей і методів.</p>	2
2	<p>Лекція 2 Тема 3. Загальна модель лінійного програмування та її застосування в землевпорядкуванні План 1. Розгорнуте та узагальнене формулювання задачі математичного програмування. 2. Класифікація задач математичного програмування. 3. Форми запису ЗЛП. 4. Економічний зміст основних і додаткових змінних задачі планування виробництва.</p>	2
3	<p>Лекція 3 Тема 3. Загальна модель лінійного програмування та її застосування в землевпорядкуванні План 1. Призначення надбудови MS Excel Поиск решения. 2. Алгоритм розв'язання ЗЛП в MS Excel.</p>	2
4	<p>Лекція 4 Тема 3. Загальна модель лінійного програмування та її застосування в землевпорядкуванні 1. Двоїсті оцінки та їх застосування в економіко-математичному аналізі. Економічна інтерпретація задачі, двоїстої до задачі про використання ресурсів. 2. Алгоритм побудови математичної моделі двоїстої задачі. 3. Зв'язок між розв'язками прямої та двоїстої задач. 4. Економічний зміст двоїстих оцінок. Аналіз чутливості двоїстих оцінок.</p>	2
5	<p>Лекція 5 Тема 4. Транспортна модель та її застосування в землевпоряд-</p>	2

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	куванні. План 1. Загальна постановка ТЗ. 2. Знаходження опорного плану ТЗ.	
6	Лекція 6 Тема 4. Транспортна модель та її застосування в землевпорядкуванні План 1. Знаходження оптимального плану ТЗ методом потенціалів. 2. Алгоритм розв'язання ТЗ в MS Excel.	2
7	Лекція 7 Тема 5. Землевпорядна інформація, методи її обробки й аналізу з використанням ВФ План 1. Загальне поняття ВФ. 2. Економічний зміст ВФ. 3. Етапи побудови ВФ. Тема 6. Економічні характеристики ВФ План 1. Прикладні аспекти застосування макроекономічних ВФ. 2. Економічна інтерпретація параметрів ВФ. Ізокванти та ізокліналі мультиплікативної ВФ. 3. ВФ в темповому записі.	2
	Разом:	14

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
2	Практичне заняття №1 Тема 3. Загальна модель лінійного програмування та її застосування в землевпорядкуванні.	2
3	Практичне заняття №2 Тема 3. Загальна модель лінійного програмування та її застосування в землевпорядкуванні.	2
4	Практичне заняття №3 Тема 3. Загальна модель лінійного програмування та її застосування в землевпорядкуванні.	2
5	Практичне заняття №4 Тема 4. Транспортна модель та її застосування в землевпорядкуванні.	2
6	Практичне заняття №5 Тема 4. Транспортна модель та її застосування в землевпорядкуванні.	2
7	Практичне заняття №6	2

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Тема 4. Транспортна модель та її застосування в землевпорядкуванні.	
	Разом:	12

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Загальні відомості про математичні методи і моделювання в землевпорядкуванні. 1. Види і класи землевпорядкувальних задач, моделей. 2. Значення економіко-математичних методів і моделювання для землевпорядкування.	10
2	Тема 2. Загальна характеристика математичних методів і галузей їх застосування при вирішенні землевпорядних завдань. 1. Теоретико-ігрові методи. 2. Методи диференціального числення. 3. Ітераційні методи. 4. Економіко-статистичні методи. 5. Балансові методи.	10
3	Тема 3. Загальна модель лінійного програмування та її застосування в землевпорядкуванні. 1. Способи побудови обмежень по основним умовам проекту землеустрою, по земельних ресурсах, по трудових ресурсах, по використанню мінеральних добрив, по збереженню балансу гумусу в ґрунті. 2. Поняття та види критеріїв оптимальності в задачах землевпорядкування. 3. Види землевпорядних задач, що зводяться до загальної ЗЛП. 4. Вирішення ЗЛП на ПК.	10
4	Тема 4. Транспортна модель та її застосування в землевпорядкуванні 1. Види землевпорядних завдань, що зводяться до транспортної задачі. 2. Розв'язання ТЗ на ПК.	10
5	Тема 5. Землевпорядна інформація, методи її обробки і аналізу з використанням виробничих функцій 1. Поняття інформації та вимоги, що до неї висуваються. 2. Види землевпорядної інформації та її використання. 3. Види ВФ. 4. Багатофакторні ВФ. 5. Статистична природа ВФ. 6. Інтерпретація ВФ, як регресійних залежностей. Лінійні мо-	12

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	делі регресії. Критерій методу найменших квадратів.	
6	Тема 6. Економічні характеристики виробничих функцій 1. Використання економічних характеристик виробничих функцій при економічній оцінці землі. 2. Використання економічних характеристик виробничих функцій при аналізі ефективності використання земель 3. Використання економічних характеристик виробничих функцій для розрахунку шкал бонітування ґрунтів 4. Використання економічних характеристик виробничих функцій для обґрунтування схем та проектів землеустрою.	12
	Разом:	64

8. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

- 1.1. *Словесні*: розповідь, пояснення, лекція, інструктаж, робота з книгою (читання, конспектування, виготовлення таблиць, графіків).
- 1.2. *Наочні*: демонстрація, ілюстрація.
- 1.3. *Практичні*: лабораторний метод, практична робота.

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

- 2.1. *Аналітичний*.
- 2.2. *Методи синтезу*.
- 2.3. *Індуктивний метод*.
- 2.4. *Дедуктивний метод*.

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

- 3.1. *Проблемний* (чи проблемно-інформаційний)
- 3.2. *Частково-пошуковий (евристичний)*
- 3.3. *Дослідницький*
- 3.4. *Репродуктивний*
- 3.5. *Пояснювально-демонстративний*

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

5. Інтерактивні технології навчання – використання мультимедійних технологій.

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:
 - рівня знань, продемонстрованого на практичних та лабораторних заняттях;
 - активності під час виконання завдання на занятті;
 - результатів виконання та захисту лабораторних робіт;
 - експрес-контролю під час аудиторних занять;

- самостійного опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
- оформлення рефератів, звітів;
- результатів тестування;
- письмових завдань при проведенні контрольних робіт.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота						Разом за модулі та СРС	Атестація	Сума
Модуль 1 – 35 балів			Модуль 2 – 35 балів					
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	85 (70+15)	15	100
8	7	20	23	3	9			

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для іспиту, 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. Курило А.О. Математичні методи та моделі: методичні вказівки щодо виконання практичних та самостійних робіт. Суми, 2013. 54с.
2. Долгіх Я.В. Математичні методи та моделі (в Moodle). Режим доступу: <https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=3166>

12. Рекомендована література

Базова

1. Бугір М.К. Математика для економістів: Посібник. К.: ВЦ «Академія», 2003. 520 с.

2. Вітлінський В. В. Моделювання економіки: навч.- метод. посібник для самост. вивч. дисципліни. К.: КНЕУ, 2005. 306 с.
3. Макарова М. В., Гаркуша С. В., Білоусько Т. М. Економічна інформатика : підручник. Суми : Університетська книга, 2011. 480 с.
4. Інформатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології: підручник. / за ред. Баженова А.А. К., Каравела, 2007. 456 с.
5. Інформатика: Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології: посібник / за ред. О.І. Пушкаря. К. Академія, 2011. 348 с.
6. Інформаційні системи і технології в економіці: навч. посібн. / за ред. В.С. Пономаренка. К.: Видав. центр "Академія", 2012. 544 с.
7. Катренко А.В. Дослідження операцій : підручник. Львів : «Магнолія Плюс», 2004. 549 с.
8. Малиш Н. А. Моделювання економічних процесів ринкової економіки : навч. посібник. К : МАУП, 2004. 120 с.
9. Наконечний С.І., Савіна С.С. Математичне програмування : навчальний посібник. К.: КНЕУ, 2003. 452 с.
10. Поттосин С. А. Экономико-математические методы и модели : учеб. пособие для студ. экон. спец. БГУИР всех форм обуч. Мн. : БГУИР, 2003. 94 с.
11. Таха Х. Введение в исследование операций. М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. 346 с.

Допоміжна

1. Войтюшенко Н.М., Остапець А.І. Інформатика і комп'ютерна техніка. К.: ЦНЛ, 2006. 564 с.
2. Вульф М.М. Защита компьютера от вирусов: Наука и техника, 2009. 192 с.