

**Міністерство освіти і науки України**  
**Сумський національний аграрний університет**  
**Факультет економіки і менеджменту**  
**Кафедра кібернетики та інформатики**

**Робоча програма (силабус) освітнього компонента**  
**Математичні методи і моделі**  
(обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми: **Геодезія та землеустрій**

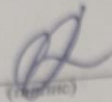
(назва)

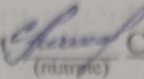
за спеціальністю: **193 Геодезія та землеустрій**

(шифр, назва)

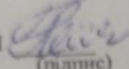
на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

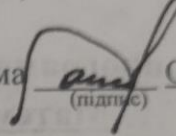
Суми – 2023

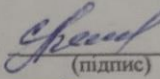
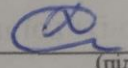
Розробник:  Лала БАТАЛОВА ст.викладач кафедри кібернетики та інформатики  
(підпис) (прізвище, ім'я) (вчений ступінь та звання, посада)

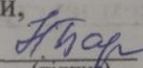
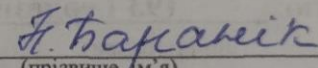
Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри кібернетики та інформатики	Протокол від 06 червня 2023 р. №16
	Завідувач кафедри <u></u> <u>Світлана АГАЛЖАНОВА</u> (підпис) (прізвище, ім'я)

Погоджено:

Гарант освітньої програми  Наталія КАПІНОС  
(підпис) (прізвище, ім'я)

Декан факультету, де реалізується освітня програма  Олег РОГОВЕНКО  
(підпис) (прізвище, ім'я)

Рецензія на робочу програму (додається) надана:  Александр В. В.  
(підпис) (прізвище, ім'я)  
 Денис  
(підпис) (прізвище, ім'я)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації  Ф. Чорний  Ф. Чорний  
(підпис) (прізвище, ім'я)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 14.06 . 2023 р.

### Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

## 1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Математичні методи і моделі			
2.	Факультет/кафедра	Факультет юридичний / кафедра кібернетики та інформатики			
3.	Статус ОК	Обов'язковий			
4.	Програма/спеціальність, складовою яких є ОК	ОП – «Геодезія та землеустрій» Спеціальність: 193 «Геодезія та землеустрій»			
5.	ОК може бути запропонований для	-			
6.	Рівень НРК	6й			
7.	Семестр та тривалість вивчення	8 семестр, 15 тижнів			
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5			
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)			Самостійна робота
		Лекційні	Практичні /семінарські	Лабораторні	
		14	16	-	
10.	Мова навчання	українська			
11.	Викладач / Координатор освітнього компонента	Баталова Алла Борисівна			
11.1	Контактна інформація	Старший викладач кафедри кібернетики і інформатики, кабінет 308 е Ел. адреса: <a href="mailto:alla.batalova@snaeu.edu.ua">alla.batalova@snaeu.edu.ua</a>			
12.	Загальний опис освітнього компонента	Вивчення ОК призводить до формування фундаментальних фахових компетентностей. Надання теоретичних та практичних знань з математичних методів розв'язування оптимізаційних задач, навчання роботі на персональному комп'ютері з метою знаходження розв'язків оптимізаційних задач є основою для використання ОК при вивченні професійно - орієнтованих дисциплін.			
13.	Мета освітнього компонента	Метою вивчення ОК 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.			
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. ОК базується на вивченні дисциплін: “Вища математика”, 2. ОК є основою для дисциплін: “Математична обробка геодезичних вимірів”, “Організація і управління виробництвом” та інші			
15.	Політика академічної доброчесності	При виконанні практичних, модульних, атестаційних робіт студент обов'язково має дотримуватись правил академічної доброчесності. При виявленні фактів списування або академічної не доброчесності робота, яка виконана студентом анулюється.			
16.	Посилання на курс у Moodle	<a href="https://cdn.snaeu.edu.ua/moodle/course/view.php?id=4328">https://cdn.snaeu.edu.ua/moodle/course/view.php?id=4328</a>			

## 2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення ОК студент очікувано буде здатен...	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) <sup>1</sup>			Як оцінюється РНД
	ПРН <sub>1</sub>	ПРН <sub>2</sub>	ПРН <sub>6</sub>	
ДРН 1. Будувати математичні моделі оптимізації	+	+	+	Проведення модульного, атестаційного контролю, розрахункові завдання
ДРН 2. Використовувати методи та алгоритми оптимізації	+		+	Проведення модульного, атестаційного контролю, розрахункові завдання
ДРН 3. Використовувати інформаційні технології для розв'язування задач оптимізації	+		+	Проведення модульного, атестаційного контролю, розрахункові завдання
ДРН 4. Проводити аналіз розв'язку задач оптимізації в землевпорядкуванні з метою надання практичних рекомендацій	+	+		Проведення модульного, атестаційного контролю, розрахункові завдання

## 3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу				Рекомендована література <sup>2</sup>
	Аудиторна робота			Сам. робота	
	Лк	П. з / семін. з	Лаб. з.		
	Денна /заочн.	Денна /заочн.	Денна /заочн.	Денна /заочн.	
<b>Тема 1.</b> Загальні відомості про математичні методи й 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.	1/			10/	2, 15
<b>Тема 2.</b> Загальна характеристика математичних методів і галузей їх	1/			10/	2, 15

<p>застосування при вирішенні земельпорядних 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.</p>					
<p><b>Тема 3.</b> <i>Загальна модель лінійного програмування та її застосування в земельпорядкуванні.</i> 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 земельпорядкування. Види задач земельпорядкування, що зводяться до загальної ЗЛП. Алгоритм розв'язання ЗЛП засобами табличного процесора <i>Excel</i>. Призначення надбудови Microsoft Excel <b>Поиск решения</b>. Економічна інтерпретація задачі, двоїстої до задачі про використання ресурсів. Алгоритм побудови математичної моделі двоїстої задачі. Зв'язок між розв'язками прямої та двоїстої задач. Двоїсті оцінки та їх застосування в економіко-математичному аналізі розв'язків ЗЛП. Економічний зміст двоїстих оцінок. Аналіз чутливості двоїстих оцінок.</p>	6/	10/		10/	1 - 14
<p><b>Тема 4.</b> <i>Транспортна модель та її застосування в земельпорядкуванні.</i> Загальна постановка транспортної задачі (ТЗ). Види земельпорядних 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 <i>Excel</i>.</p>	4/	6/		10/	1 - 14
<p><b>Тема 5.</b> <i>Землевпорядна інформація, методи її обробки і аналізу з використанням виробничих функцій.</i> Поняття інформації та вимоги, що до неї висуваються. Види земельпорядної інформації та її використання. Загальне поняття виробничої функції. Економічний зміст виробничої функції. Етапи побудови</p>	1/			10/	15

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.					
<b>Тема 6. Економічні характеристики виробничих функцій.</b> 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.	1/			10/	15
<b>Всього за рік</b>	14/	16/		60/	

#### 4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u> )	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u> )	Кількість годин
ДРН 1. Будувати математичні моделі оптимізації	Лекція, практичне заняття, обговорення актуальних питань	8	Опрацювання теоретичного матеріалу, виконання розрахункових завдань	15
ДРН 2. Використовувати методи та алгоритми оптимізації	Лекція, практичне заняття, обговорення актуальних питань	8	Опрацювання теоретичного матеріалу, виконання розрахункових завдань	15
ДРН 3. Використовувати інформаційні технології для розв'язування задач оптимізації	Лекція, практичне заняття, обговорення актуальних питань	7	Опрацювання теоретичного матеріалу, виконання розрахункових завдань	15
ДРН 4. Проводити аналіз розв'язку задач оптимізації в землевпорядкуванні з метою надання практичних рекомендацій	Лекція, практичне заняття, обговорення актуальних питань	7	Опрацювання теоретичного матеріалу, виконання розрахункових завдань	15
<b>Всього годин</b>		<b>30</b>		<b>60</b>

## 5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

### 5.1. Сумативне оцінювання

#### 5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Практичні заняття №1, №2, №3, №4	40 балів / 40 %	7 тиждень
2.	Атестація	15 балів / 15 %	7 тиждень
3.	Практичні заняття №5, №6, №7, №8	40 балів / 40 %	15 тиждень
4.	Модульний контроль	5 балів / 5 %	15 тиждень

#### 5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
<b>Практичні заняття 1-4</b>	0-9 балів	10-19 балів	20-29 бали	30-40 балів
	<i>Завдання не виконано (методика та відповіді неправильні)</i>	<i>Хід виконання вірний, але наявні суттєві помилки, відповіді, в основному неправильні</i>	<i>Завдання виконано, але існують несуттєві помилки</i>	<i>Завдання повністю виконано. Помилки відсутні</i>
<b>Атестація (тест множинного вибору)</b>	0-3 балів	4-8 балів	9-12 балів	13-15 балів
	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>
<b>Практичні заняття 5-8</b>	0-9 балів	10-19 балів	20-29 бали	30-40 балів
	<i>Завдання не виконано (методика та відповіді неправильні)</i>	<i>Хід виконання вірний, але наявні суттєві помилки, відповіді, в основному неправильні</i>	<i>Завдання виконано, але існують несуттєві помилки</i>	<i>Завдання повністю виконано. Помилки відсутні</i>
<b>Модульний контроль</b>	0-1 балів	2-3 балів	4 бали	5 балів
	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>

#### 5.2. Формативне оцінювання:

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усне опитування після вивчення кожної теми	Після завершення вивчення теми
2	Проходження тестування з атестації та модульного контролю зі зворотнім зв'язком з викладачем	Відповідно до графіку навчального процесу
3	Проходження тестування для самостійного контролю знань після закінчення вивчення кожної теми та підготовки до складання іспиту	Регулюється студентом самостійно
4	Захист практичних робіт	Під час здачі практичних робіт
5	Усний зворотний зв'язок з викладачем під час роботи над практичними роботами протягом занять	На протязі всього семестру



### 5.3. Шкала оцінювання – загальноприйнята для Університету

#### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
75-81	<b>C</b>		
69-74	<b>D</b>	задовільно	
60-68	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

### 6.1. Основні джерела

1. Математичне програмування: Навчальний посібник / І.Ю. Івченко. URL: <http://surl.li/htylg>; (дата звернення 08.06.2023р)
2. О. Б. Жильцов, В. Р. Кулян, О. О. Юнькова. Математичне програмування (з елементами інформаційних технологій). URL: <http://surl.li/htymz>; (дата звернення 08.06.2023р)
3. Математичне програмування та елементи варіаційного числення: Навчальний посібник / Ф.Г. Ващук, О.Г. Лавер, Н.Я. Шумило. URL: <http://surl.li/htynp>; (дата звернення 08.06.2023р)
4. Наконечний С. І., Савіна С. С. Н-22 Математичне програмування: Навч. посіб. — К.: КНЕУ, URL: <http://surl.li/htypj>; (дата звернення 08.06.2023р)
5. Білогурова Г.В., Самойленко М.І., Математичне програмування, конспект лекцій URL: <http://surl.li/htyqh>; (дата звернення 08.06.2023р)
6. Кремер Н.Ш. Дослідження операцій в економіці. URL: <http://surl.li/htyrr>; (дата звернення 08.06.2023р)

#### 6.1.1. Методичне забезпечення

- 1 Баталова А.Б. електронний курс Математичне програмування (в підсистемі Moodle): <https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=4328>

#### 6.1.2. Інші джерела

1. Баталова А. Б. Математичне програмування (в Moodle). URL: <https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=4328>. (дата звернення 08.06.2023р)
2. Державна служба статистики України [URL: <https://ukrstat.gov.ua/>]. (дата звернення 08.06.2023р)
3. Єдиний державний веб-портал відкритих даних URL: <https://data.gov.ua>. (дата звернення 08.06.2023р)

## **6.2. Програмне забезпечення**

1. Microsoft Office MS Excel. URL: <https://www.office.com/?flight=unauthrefresh&auth=1>. (дата звернення 08.06.2023р)

## **6.3. Інформаційні ресурси:**

1. Верховна рада України. Офіційний веб-портал. URL: <https://rada.gov.ua> . (дата звернення 08.06.2023р)
2. Урядовий портал. Єдиний портал веб-портал органів виконавчої влади URL: <https://www.kmu.gov.ua> . (дата звернення 08.06.2023р)