

**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 – 2021

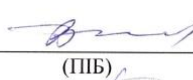

Розробник:  Долгих Я.В., к.е.н., доцент кафедри кібернетики та інформатики  
(підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри кібернетики та інформатики	протокол від 9 червня 2021 р. №15
	Завідувач кафедри <u></u> - <u>Агаджанова С.В.</u> (підпис) (прізвище, ініціали)

**Погоджено:**

Гарант освітньої програми  Калінос Н.О.  
(підпис) (ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма  Роговенко О.В.  
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму (додається) надана:  Гончаров В.  
(ПІБ)  
 В'юненко О.Б.  
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації  ()  
(підпис) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 07.09 2021 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
2022-2023	Додаток 1	Протокол № 20 від 14.06.2022		

## 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	бй			
7.	Семестр та тривалість вивчення	8 семестр, 1-15 тиждень			
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5			
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)			Самостійна робота
		Лекційні	Практичні /семінарські	Лабораторні	
		14/2	16	-	
10.	Мова навчання	українська			
11.	Викладач / Координатор освітнього компонента	Долгіх Яна Володимирівна			
11.1	Контактна інформація	К.е.н., доцент кафедри кібернетики і інформатики, кабінет 308 е Ел. адреса: <a href="mailto:yana.dolgikh@snau.edu.ua">yana.dolgikh@snau.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”, “Обчислювальна техніка та програмування”; 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.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=3166">https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=3166</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. Загальні відомості про математичні методи й моделювання в землевпорядкуванні.</b> 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/			20/	2, 15
<b>Тема 2. Загальна характеристика математичних методів і галузей їх</b>	1/			20/	2, 15

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.					
<b>Тема 3.</b> Загальна модель лінійного програмування та її застосування в земельпорядкуванні. 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.	6/2	10/		20/	1 - 14
<b>Тема 4.</b> Транспортна модель та її застосування в земельпорядкуванні. 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> .	4/	6/		20/	1 - 14
<b>Тема 5.</b> Землевпорядна інформація, методи її обробки і аналізу з використанням виробничих функцій. Поняття інформації та вимоги, що до неї висуваються. Види земельпорядної інформації та її використання. Загальне поняття виробничої функції. Економічний зміст виробничої функції. Етапи побудови	1/			20/	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/			20/	15
<b>Всього за рік</b>	14/2	16/		120/	

#### 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	20	Опрацювання теоретичного матеріалу, виконання розрахункових завдань	20
ДРН 2. Використовувати методи та алгоритми оптимізації	Лекція, практичне заняття, обговорення актуальних питань	90	Опрацювання теоретичного матеріалу, виконання розрахункових завдань	90
ДРН 3. Використовувати інформаційні технології для розв'язування задач оптимізації	Лекція, практичне заняття, обговорення актуальних питань	20	Опрацювання теоретичного матеріалу, виконання розрахункових завдань	20
ДРН 4. Проводити аналіз розв'язку задач оптимізації в землевпорядкуванні з метою надання практичних рекомендацій	Лекція, практичне заняття, обговорення актуальних питань	20	Опрацювання теоретичного матеріалу, виконання розрахункових завдань	20
<b>Всього годин</b>		150		150

## 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	35 балів / 35 %	7 тиждень
2.	Атестація	15 балів / 15 %	7 тиждень
3.	Самостійна робота	15 балів / 15 %	13 тиждень
4.	Практичні заняття №5, №6, №7, №8	30 балів / 30 %	15 тиждень
5.	Модульний контроль	5 балів / 5 %	15 тиждень

#### 5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
<b>Практичне заняття №1</b>	0-1 балів	2-3 балів	4 бали	5 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>Практичне заняття №2</b>	0-3 балів	4-6 балів	7-8 бали	9-10 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>Практичне заняття №3</b>	0-3 балів	4-6 балів	7-8 бали	9-10 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>Практичне заняття №4</b>	0-3 балів	4-6 балів	7-8 бали	9-10 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>Практичне заняття №5</b>	0-1 балів	2-3 балів	4 бали	5 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>Практичне заняття №6</b>	0-1 балів	2-3 балів	4 бали	5 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>Практичне заняття №7</b>	0-3 балів	4-6 балів	7-8 бали	9-10 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>Практичне заняття №8</b>	0-3 балів	4-6 балів	7-8 бали	9-10 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>
<b>Самостійна робота</b>	0-3 балів	3-7 балів	7-13 балів	14-15 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>

## 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	A	відмінно	

82-89	<b>B</b>	добре	зараховано
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. Барвінський А. Ф., Олексів І. Я., Крупка З. І. Математичне програмування і дослідження операцій: навчальний посібник. Львів: "Інтелект-Захід", 2008. 468 с.
2. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем. М.: Финансы и статистика, 2006. 432 с.
3. Долгіх Я.В. Оптимізаційні методи та моделі: ч. І. Розв'язання задач лінійного програмування: навчальний посібник. Суми, 2013. 87 с.
4. Дослідження операцій : курс лекцій / О.В. Шебаніна, М.А. Домаскіна, І.І. Хилько та ін. Миколаїв : МНАУ, 2015. 248 с.
5. Зайченко Ю. П. Дослідження операцій : підручник. Київ, 2006. 816 с.
6. Исследование операций в экономике : учебник для академического бакалавриата / под ред. Н. Ш. Кремера. Москва, 2019. 438 с.
7. Івченко І. Ю. Математичне програмування: навчальний посібник. К.: Центр учбової літератури, 2007. 232 с.
8. Катренко А. В. Дослідження операцій: підручник. Львів : "Магнолія 2006", 2007. 480 с.
9. Курс дослідження операцій : навчальний посібник / І.Д. Фартушний, М.Г. Охріменко, І.Ю. Дзюбан. Київ, 2016. 212с.
10. Кучма М. І. Математичне програмування: приклади і задачі: навчальний посібник. Львів : "Новий Світ –2000", 2008. 344 с.
11. Математичні методи дослідження операцій : підручник / Є.А. Лавров, Л.П. Перхун, В.В. Шендрік та ін. Суми : Сумський державний університет, 2017. 212 с.
12. Математичне програмування: навчальний посібник / М. М. Глущик та інші. Львів: "Новий Світ –2000", 2006. 216 с.
13. Таха Хэдми А. Введение в исследование операций. М. : Издательский дом "Вильямс", 2001. 912 с.

### **6.2. Методичне забезпечення**

14. Курило А.О. Математичні методи та моделі: методичні вказівки щодо виконання практичних та самостійних робіт. Суми, 2013. 54с.

### **6.3. Інші джерела**

15. Долгіх Я.В. Математичні методи та моделі (в Moodle). Режим доступу: <https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=3166>

### **6.4. Програмне забезпечення**

16. MS Excel

## Додаток 1

### Зміни до Силабусу з дисципліни *Математичні методи і моделі*

#### 1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)			Самостійна робота
		Лекційні	Практичні /семінарські	Лабораторні	
		14	16	-	

#### 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>3</sup>
	Аудиторна робота			Сам. робота	
	Лк	П. з / семін. з	Лаб. з.		
	Денна /заочн.	Денна /заочн.	Денна /заочн.	Денна /заочн.	
<b>Тема 1.</b> <i>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.</i>	1/			10/	2, 15
<b>Тема 2.</b> <i>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.</i>	1/			10/	2, 15
<b>Тема 3.</b> <i>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</i>	6/	10/		10/	1 - 14

<p>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 <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>					
<p><b>Тема 4.</b> <i>Транспортна модель та її застосування в землевпорядкуванні.</i> 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 <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 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.</p>	1/			10/	15
<p><b>Тема 6.</b> <i>Економічні характеристики виробничих функцій.</i> 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.</p>	1/			10/	15

<b>Всього за рік</b>	14/	16/	60/
----------------------	-----	-----	-----

#### 4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

<b>ДРН</b>	<b>Методи викладання</b> (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u> )	<b>Кількість годин</b>	<b>Методи навчання</b> (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u> )	<b>Кількість годин</b>
ДРН 1. Будувати математичні моделі оптимізації	Лекція, практичне заняття, обговорення актуальних питань	20	Опрацювання теоретичного матеріалу, виконання розрахункових завдань	20
ДРН 2. Використовувати методи та алгоритми оптимізації	Лекція, практичне заняття, обговорення актуальних питань	30	Опрацювання теоретичного матеріалу, виконання розрахункових завдань	30
ДРН 3. Використовувати інформаційні технології для розв'язування задач оптимізації	Лекція, практичне заняття, обговорення актуальних питань	20	Опрацювання теоретичного матеріалу, виконання розрахункових завдань	20
ДРН 4. Проводити аналіз розв'язку задач оптимізації в землевпорядкуванні з метою надання практичних рекомендацій	Лекція, практичне заняття, обговорення актуальних питань	20	Опрацювання теоретичного матеріалу, виконання розрахункових завдань	20
<b>Всього годин</b>		<b>90</b>		<b>90</b>