

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ГЕОДЕЗІЇ, ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА ГЕОІНФОРМАТИКИ**



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан географічного факультету
/Іван КАЛИНИЧ/

« 29 » червня 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ЗЕМЛЕУСТРОЇ**

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність	193 Геодезія та землеустрій
Освітня програма	Геодезія та землеустрій
Статус дисципліни	вибіркова
Мова навчання	українська

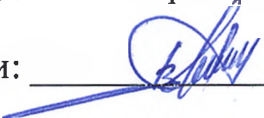
Робоча програма навчальної дисципліни «**Математичне моделювання в землеустрої**» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань **19 Архітектура та будівництво** спеціальності **193 Геозембудівництво та землеустрій** освітньої програми «**Геозембудівництво та землеустрій**».

Розробники:

Дробнич Володимир Григорович, доктор фіз.-мат. наук, с.н.с., професор, професор кафедри геодезії, землеустрою та геоінформатики

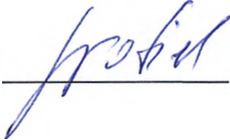
Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри *геодезії, землеустрою та геоінформатики*

протокол № 12 від « 22 » червня 2022 р.

Завідувач кафедри:  Владислав ПЕРЕСОЛЯК

Схвалено методичною комісією *географічного факультету*

протокол № 10 від « 29 » червня 2022 р.

Голова методичної комісії:  Людвиг ПОТИШ

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 4	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 120	II	II
Кількість модулів – 2	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4.29 самостійної роботи студента – 4.29	IV	III
	Лекції:	
	30	10
	Практичні (семінарські):	
	30	6
Вид підсумкового контролю: залік, IV семестр	Лабораторні:	
	-	-
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:	
	60	104

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни “**Математичне моделювання в землеустрої**” є формування та розвиток у майбутніх спеціалістів з геодезії та землеустрою здатностей обирати, створювати й використовувати адекватні математичні методи і моделі для розв’язання сучасних фахових задач з землепорядкування та кадастру, таких як організація раціонального (оптимального) використання земель, здійснення природоохоронних заходів, проведення землепорядних робіт при реорганізації сільськогосподарських підприємств, утворення нових землеволодінь і землекористувань, введення плати за землю тощо.

Відповідно до освітньої програми “Геодезія та землеустрій”, вивчення дисципліни “**Математичне моделювання в землеустрої**” націлене на формування у студентів таких загальних компетентностей:

- **ЗК01.** Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями;
- **ЗК02.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

а також спеціальних, фахових компетентностей:

- **СК04.** Здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою;
- **СК05.** Здатність застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань геодезії та землеустрою;
- **СК06.** Здатність виконувати дистанційні, наземні, польові та камеральні дослідження, інженерні розрахунки з опрацювання результатів досліджень, оформляти результати досліджень, готувати звіти при вирішенні завдань геодезії та землеустрою.
- **СК07.** Здатність збирати, оновлювати, опрацьовувати, критично оцінювати, інтерпретувати, зберігати, оприлюднювати і використовувати геопросторові дані та метадані щодо об’єктів природного і техногенного походження;
- **СК13.** Здатність розробляти документацію із землеустрою та з оцінки земель, кадастрову документацію, наповнювати даними державний земельний, містобудівний та інші кадастри.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни “**Математичне моделювання в землеустрої**” є опанування таких навчальних дисциплін (обов’язкових компонентів, ОК) в рамках освітньої програми “Геодезія та землеустрій”:

- ОК 5 – Вища математика;
- ОК 23 – Інформатика та програмування гео задач

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Очікуваними результатами опанування навчальної дисципліни “**Математичне моделювання в землеустрої**”, сформульованими у термінах Результатів Навчання (наведених у відповідному стандарті вищої освіти України і в освітньої програми “Геодезія та землеустрій”), є:

Очікувані результати навчання	Шифри результатів навчання
Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.	РН5

Збирати, оцінювати, інтерпретувати та використовувати геопросторові дані, метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження, застосовувати статистичні методи їхнього аналізу для розв'язання спеціалізованих задач у сфері геодезії та землеустрою.	PH9
Розробляти документацію із землеустрою, кадастрову документацію і документацію з оцінки земель із застосуванням комп'ютерних технологій, геоінформаційних систем та цифрової фотограмметрії, наповнювати даними державний земельний, містобудівний та інші кадастри.	PH12
Планувати і виконувати геодезичні, топографічні та кадастрові знімання, опрацьовувати отримані результати у геоінформаційних системах.	PH13
Планувати складну професійну діяльність, розробляти і реалізовувати проекти у сфері геодезії та землеустрою за умов ресурсних та інших обмежень.	PH14
Розробляти і приймати ефективні рішення щодо професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою, у тому числі за умов невизначеності.	PH15

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни **“Математичне моделювання в землеустрої”** є:

- залік;
- контрольні роботи;
- тести;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- завдання для самостійної роботи;
- завдання, виконувані із застосуванням сучасних комп'ютерних математичних середовищ.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: поточний контроль здійснюється у формі а) тестування готовності до лекційних і практичних занять, б) виконання завдань практичних робіт, у тому числі розрахункових та розрахунково-графічних робіт, а також завдань, виконаних із застосуванням комп'ютерних математичних середовищ, в) презентації результатів виконання завдань.

Форма модульного контролю: визначається формами поточного контролю та формою модульного контрольного оцінювання. Останнє здійснюється (після поточного контролю) у формі письмової контрольної роботи.

Форма підсумкового семестрового контролю: залік або екзамен у усній формі.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	60	100
7	7	6	7	6	7		

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	60	100

6	7	7	6	7	7		
---	---	---	---	---	---	--	--

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна сума балів	Кількість	Максимальна сума балів
Підготовка до занять	5	5	5	5
Практичні роботи	5	25	5	25
Самостійна робота	2	10	2	10
Модульна контрольна робота	1	60	1	60
Разом	13	100	13	100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Оцінюється за 100-бальною шкалою і при визначенні кінцевої оцінки за модуль має ваговий коефіцієнт 0.6 (тобто складає максимум 60 балів). Виконання модульної контрольної роботи передбачає як надання відповідей на теоретичні питання, так і розв'язок задач і/або прикладів.

Робота оцінюється у 90 – 100 балів, якщо на теоретичні і практичні питання надано правильні і вичерпні відповіді.

Робота оцінюється у 82 – 89 балів, якщо є (у порівнянні з попереднім випадком) помітні, але не принципові недоліки у повноті відповіді.

Робота оцінюється у 74 – 81 балів, якщо є (у порівнянні з попередніми випадками) помітні недоліки у повноті відповіді і/або несуттєві помилки.

Робота оцінюється у 64 – 73 балів, якщо є (у порівнянні з попередніми випадками) не принципові недоліки у повноті відповіді або не принципові помилки.

Робота оцінюється у 60 – 63 бали, якщо є (у порівнянні з попередніми випадками) не принципові недоліки у повноті відповіді разом з не принциповими помилками.

Робота оцінюється у 35 – 59 балів, якщо є (у порівнянні з попередніми випадками) не принципові недоліки у повноті відповіді разом з принциповими помилками.

Робота оцінюється у 0 – 34 бали, якщо є (у порівнянні з попередніми випадками) принципові недоліки у повноті відповіді, тобто абсолютне неволодіння матеріалом.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Оцінюється за 100-бальною шкалою на основі рейтингової семестрової оцінки, тобто середнього арифметичного обох семестрових модульних оцінок. Якщо рейтингова семестрова оцінка задовольняє студента (і є позитивною, тобто перевищує 59 балів), то вона приймається в якості оцінки підсумкового семестрового контролю. У іншому випадку студент здає екзамен (залік). Ця стандартна процедура передбачає як надання усних відповідей на теоретичні питання, так і розв'язок задач і/або прикладів. Її оцінювання є абсолютно аналогічним розглянутому вище оцінюванню модульної контрольної роботи.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. *Принципи математичного моделювання. Оптимізаційне моделювання в землеустрої*

Тема 1. Класифікація математичних моделей. Загальні вимоги до математичних моделей в землеустрої, основні технології. Особливості вихідних даних та моделювання в землеустрої. Ланцюг “модель-алгоритм-програма”. Прийняття рішень. Сучасні тенденції в математичному моделюванні. Перспективи використання досягнень Data Science та Machine Learning

Тема 2. Концептуальні аспекти оптимізаційного моделювання в землеустрої. Напрями формування оптимізаційних моделей та особливості застосування.

Тема 3. Оптимізаційні моделі лінійного програмування. Проблема багатовимірності. Сучасні методи реалізації багатовимірних лінійних моделей.

Тема 4. Моделі для а) визначення розміру виробничих підрозділів та внутрішньогосподарської спеціалізації сільськогосподарського підприємства, б) трансформації угідь при землеустрої, в) оптимізації структури сівозмін із врахуванням сільгоспкультур-попередників, г) планування розміщення сільськогосподарських культур в умовах техногенного забруднення земельних ділянок, г) організації транспортування і логістики, д) обґрунтування проєктів землеустрою щодо оптимізації використання сільськогосподарських угідь.

Тема 5. Оптимізаційні моделі цілочислового програмування. Алгоритми і методи їх реалізації. Модифікації транспортної задачі та інші приклади застосування моделей цілочислового програмування.

Тема 6. Нелінійні оптимізаційні моделі в землеустрої. Алгоритми і методи їх реалізації. Приклади застосування.

Модуль 2. *Економіко-статистичне і економетричне моделювання.*

Типові економіко-математичні моделі, що використовуються в землеустрої

Тема 1. Загальні відомості про економіко-статистичне моделювання. Розрахунок параметрів виробничих функцій. Оцінка виробничих функцій з використанням методів кореляційно-регресійного аналізу. Економічні характеристики виробничих функцій і їх використання в землеустрої.

Тема 2. Принципи побудови економетричних моделей. Критерії адекватності. Сутність мультиколінеарності, напрями її виявлення. Парна лінійна регресія.

Тема 3. Лінійні моделі множинної регресії. Кількісна регресійна модель множинної регресії. Етапи побудови лінійної моделі множинної регресії. Оцінка адекватності економетричної моделі. Інтерпретація економетричних моделей.

Тема 4. Основні джерела даних для створення економіко-математичних моделей. Програмно-апаратне забезпечення економіко-математичного моделювання в землеустрої.

Тема 5. Моделі для а) раціоналізації розмірів сільськогосподарських землеволодінь і землекористувань, б) оцінювання ефективності ліквідації недоліків землекористувань, г) економічного обґрунтування землевпорядних рішень в проєктах землеустрою. Сучасні математичні моделі для визначення вартості земель.

Тема 6. Економіко-математичне моделювання при а) організації землевпорядних робіт, б) розробці перспективних та поточних планів, в) раціоналізації розподілу трудових, земельних і матеріально-фінансових ресурсів.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Номери та назви 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	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1. Принципи математичного моделювання. Оптимізаційне моделювання в землеустрої	54	14	14			26	54	4	2			48
<i>Тема 1.</i> Класифікація математичних моделей. Загальні вимоги до математичних моделей в землеустрої, основні технології. Особливості вихідних даних та моделювання в землеустрої. Ланцюг “модель-алгоритм-програма”. Прийняття рішень. Сучасні тенденції в математичному моделюванні. Перспективи використання досягнень Data Science та Machine Learning	9	2	1			6	9	1	0			8
<i>Тема 2.</i> Концептуальні аспекти оптимізаційного моделювання в землеустрої. Напрями формування оптимізаційних моделей та особливості застосування.	9	2	1			6	9	1	0			8
<i>Тема 3.</i> Оптимізаційні моделі лінійного програмування. Проблема багатовимірності. Сучасні методи реалізації багатовимірних лінійних моделей.	9	2	2			5	9	1	0			8
<i>Тема 4.</i> Моделі для а) визначення розміру виробничих підрозділів та внутрішньогосподарської спеціалізації сільськогосподарського підприємства, б) трансформації угідь при землеустрої, в) оптимізації структури сівозмін із врахуванням сільгоспкультур-попередників, г) планування розміщення сільськогосподарських культур в умовах техногенного забруднення земельних ділянок, г) організації транспортування і логістики, д) обґрунтування проєктів землеустрою щодо оптимізації використання сільськогосподарських угідь.	9	2	6			1	9	0	2			7
<i>Тема 5.</i> Оптимізаційні моделі цілочислового програмування. Алгоритми і методи їх реалізації. Модифікації транспортної задачі та інші приклади застосування моделей цілочислового програмування.	9	4	2			3	9	1	0			8
<i>Тема 6.</i> Нелінійні оптимізаційні моделі в землеустрої. Алгоритми і методи їх реалізації. Приклади застосування.	9	2	2			5	9	0	0			9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 2. Економіко-статистичне і економетричне моделювання. Типові економіко-математичні моделі, що використовуються в землеустрої	66	16	16			34	66	6	4			56
<i>Тема 1. Загальні відомості про економіко-статистичне моделювання. Розрахунок параметрів виробничих функцій. Оцінка виробничих функцій з використанням методів кореляційно-регресійного аналізу. Економічні характеристики виробничих функцій і їх використання в землеустрої.</i>	11	3	1			7	11	2	0			9
<i>Тема 2. Принципи побудови економетричних моделей. Критерії адекватності. Сутність мультиколінеарності, напрями її виявлення. Парна лінійна регресія.</i>	11	3	1			7	11	0	0			11
<i>Тема 3. Лінійні моделі множинної регресії. Кількісна регресійна модель множинної регресії. Етапи побудови лінійної моделі множинної регресії. Оцінка адекватності економетричної моделі. Інтерпретація економетричних моделей.</i>	11	2	2			7	11	0	0			11
<i>Тема 4. Основні джерела даних для створення економіко-математичних моделей. Програмно-апаратне забезпечення економіко-математичного моделювання в землеустрої.</i>	11	2	2			7	11	1	0			10
<i>Тема 5. Моделі для а) раціоналізації розмірів сільськогосподарських земель, володінь і землекористувань, б) оцінювання ефективності ліквідації надлишків землекористувань, г) економічного обґрунтування землевпорядних рішень в проектах землеустрою. Сучасні математичні моделі для визначення вартості земель.</i>	11	2	6			3	11	1	2			8
<i>Тема 6. Економіко-математичне моделювання при а) організації землевпорядних робіт, б) розробці перспективних та поточних планів, в) раціоналізації розподілу трудових, земельних і матеріально-фінансових ресурсів.</i>	11	4	4			3	11	2	2			7
Усього годин	120	30	30			60	120	10	6			104

6.3. Теми практичних занять

Номери і назви модулів, номери і назви тем практичних занять	Кількість годин	
	Денна форма	Заочна форма
1	2	3
Модуль 1. Принципи математичного моделювання. Оптимізаційне моделювання в землеустрої	14	2
<i>Пр. 1.</i> Класифікація математичних моделей. Загальні вимоги до математичних моделей в землеустрої, основні технології. Особливості вихідних даних та моделювання в землеустрої. Ланцюг “модель-алгоритм-програма”. Прийняття рішень. Сучасні тенденції в математичному моделюванні. Перспективи використання досягнень Data Science та Machine Learning	1	0
<i>Пр. 2.</i> Концептуальні аспекти оптимізаційного моделювання в землеустрої. Напрями формування оптимізаційних моделей та особливості застосування.	1	0
<i>Пр. 3.</i> Оптимізаційні моделі лінійного програмування. Проблема багатовимірності. Сучасні методи реалізації багатовимірних лінійних моделей.	2	0
<i>Пр. 4.</i> Моделі для а) визначення розміру виробничих підрозділів та внутрішньогосподарської спеціалізації сільськогосподарського підприємства, б) трансформації угідь при землеустрої, в) оптимізації структури сівозміни із врахуванням сільгоспкультур-попередників, г) планування розміщення сільськогосподарських культур в умовах техногенного забруднення земельних ділянок, г) організації транспортування і логістики, д) обґрунтування проектів землеустрою щодо оптимізації використання сільськогосподарських угідь.	6	2
<i>Пр. 5.</i> Оптимізаційні моделі цілочислового програмування. Алгоритми і методи їх реалізації. Модифікації транспортної задачі та інші приклади застосування моделей цілочислового програмування.	2	0
<i>Пр. 6.</i> Нелінійні оптимізаційні моделі в землеустрої. Алгоритми і методи їх реалізації. Приклади застосування.	2	0
Модуль 2. Економіко-статистичне і економетричне моделювання. Типові економіко-математичні моделі, що використовуються в землеустрої	16	4
<i>Пр. 1.</i> Загальні відомості про економіко-статистичне моделювання. Розрахунок параметрів виробничих функцій. Оцінка виробничих функцій з використанням методів кореляційно-регресійного аналізу. Економічні характеристики виробничих функцій і їх використання в землеустрої.	1	0

1	2	3
<i>Пр. 2.</i> Принципи побудови економетричних моделей. Критерії адекватності. Сутність мультиколінеарності, напрями її виявлення. Парна лінійна регресія.	1	0
<i>Пр. 3.</i> Лінійні моделі множинної регресії. Кількісна регресійна модель множинної регресії. Етапи побудови лінійної моделі множинної регресії. Оцінка адекватності економетричної моделі. Інтерпретація економетричних моделей.	2	0
<i>Пр. 4.</i> Основні джерела даних для створення економіко-математичних моделей. Програмно-апаратне забезпечення економіко-математичного моделювання в землеустрої.	2	0
<i>Пр. 5.</i> Моделі для а) раціоналізації розмірів сільськогосподарських землеволодінь і землекористувань, б) оцінювання ефективності ліквідації недоліків землекористувань, г) економічного обґрунтування землевпорядних рішень в проектах землеустрою. Сучасні математичні моделі для визначення вартості земель.	6	2
<i>Пр. 6.</i> Економіко-математичне моделювання при а) організації землевпорядних робіт, б) розробці перспективних та поточних планів, в) раціоналізації розподілу трудових, земельних і матеріально-фінансових ресурсів.	4	2
Разом	30	6

6.4. Самостійна робота

Номери та назви модулів і тем	Кількість годин	
	Денна форма	Заочна форма
1	2	3
Модуль 1. Принципи математичного моделювання. Оптимізаційне моделювання в землеустрої	26	48
<i>Тема 1.</i> Класифікація математичних моделей. Загальні вимоги до математичних моделей в землеустрої, основні технології. Особливості вихідних даних та моделювання в землеустрої. Ланцюг “модель-алгоритм-програма”. Прийняття рішень. Сучасні тенденції в математичному моделюванні. Перспективи використання досягнень Data Science та Machine Learning	6	8
<i>Тема 2.</i> Концептуальні аспекти оптимізаційного моделювання в землеустрої. Напрями формування оптимізаційних моделей та особливості застосування.	6	8
<i>Тема 3.</i> Оптимізаційні моделі лінійного програмування. Проблема багатовимірності. Сучасні методи реалізації багатовимірних лінійних моделей.	5	8
<i>Тема 4.</i> Моделі для а) визначення розміру виробничих підрозділів та внутрішньогосподарської спеціалізації сільськогосподарського підприємства, б) трансформації угідь при землеустрої, в) оптимізації структури сівозмін із врахуванням сільгоспкультур-попередників, г) планування розміщення сільськогосподарських культур в умовах техногенного забруднення земельних ділянок, г) організації транспортування і логістики, д) обґрунтування проектів землеустрою щодо оптимізації використання сільськогосподарських угідь.	1	7
<i>Тема 5.</i> Оптимізаційні моделі цілочислового програмування. Алгоритми і методи їх реалізації. Модифікації транспортної задачі та інші приклади застосування моделей цілочислового програмування.	3	8
<i>Тема 6.</i> Нелінійні оптимізаційні моделі в землеустрої. Алгоритми і методи їх реалізації. Приклади застосування.	5	9
Модуль 2. Економіко-статистичне і економетричне моделювання. Типові економіко-математичні моделі, що використовуються в землеустрої	34	56
<i>Тема 1.</i> Загальні відомості про економіко-статистичне моделювання. Розрахунок параметрів виробничих функцій. Оцінка виробничих функцій з використанням методів кореляційно-регресійного аналізу. Економічні характеристики виробничих функцій і їх використання в землеустрої.	7	9

1	2	3
<i>Тема 2.</i> Принципи побудови економетричних моделей. Критерії адекватності. Сутність мультиколінеарності, напрямки її виявлення. Парна лінійна регресія.	7	11
<i>Тема 3.</i> Лінійні моделі множинної регресії. Кількісна регресійна модель множинної регресії. Етапи побудови лінійної моделі множинної регресії. Оцінка адекватності економетричної моделі. Інтерпретація економетричних моделей.	7	11
<i>Тема 4.</i> Основні джерела даних для створення економіко-математичних моделей. Програмно-апаратне забезпечення економіко-математичного моделювання в землеустрої.	7	10
<i>Тема 5.</i> Моделі для а) раціоналізації розмірів сільськогосподарських землеволодінь і землекористувань, б) оцінювання ефективності ліквідації недоліків землекористувань, г) економічного обґрунтування землевпорядних рішень в проектах землеустрою. Сучасні математичні моделі для визначення вартості земель.	3	8
<i>Тема 6.</i> Економіко-математичне моделювання при а) організації землевпорядних робіт, б) розробці перспективних та поточних планів, в) раціоналізації розподілу трудових, земельних і матеріально-фінансових ресурсів.	3	7
Разом	60	104

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби: мультимедійний проектор, телевізор.

Обладнання: комп'ютерний клас на 15 комп'ютерів з мережею Інтернет.

Програмне забезпечення: Пакет математичних програм (математичне середовище) Maple; електронні тренажери та відео/аудіо – матеріали з розділів дисципліни “Математичне моделювання в землеустрої”; електронні підручники та методичні вказівки.

Основна література

1. Щепак В.В., Карюк А.М., Тимошевський В.В. Економіко-математичні методи і моделювання у землеустрої: навч. посібник. – Полтава: ПолтНТУ, 2019. – 172 с.
2. Мамонов К. А. Конспект лекцій з дисципліни “Математичні методи і моделі у землеустрої” (для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 193 – Геодезія та землеустрій). – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 116 с.
3. Мартин А.Г., Чумаченко О.М., Кривов'яз Є.В. Математичні методи і моделі в землеустрої: підручник – К.: ЦП “Компринт”, 2016. – 629 с.
4. Мартин А.Г., Чумаченко О.М. Методичні вказівки з дисципліни “Математичні методи і моделі в землеустрої”. – К.: Видав-во ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2012. – 76 с.
5. Бербець М.А. Математична статистика в землевпорядкуванні. Конспект лекцій. – Чернівці: Рута, 2006. – 50 с.
6. Лук'яненко І.Г., Городніченко І.Г. Сучасні економетричні методи у фінансах. Навчальний посібник. – Київ: Літера ЛТД, 2002. – 352 с.
7. Дрозденко В.О. Maple в математиці: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів III та IV рівнів акредитації. – Біла Церква, 2019. – 328 с.

Допоміжна література

1. Самойленко М.І., Скоков Б.Г. Дослідження операцій (Математичне програмування. Теорія масового обслуговування): навч. посібник. – Харків: ХНАМГ, 2005. – 176 с.
2. Лещинський О. Л. Економетрія: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – Львів.: МАУП, 2003. – 208 с.
3. Скоков Б.Г., Мамонов К.А. Методичні вказівки “Використання пакету програм «Statistica» в економетричних дослідженнях” – Харків: ХНАМГ, 2007. – 51 с.
4. Орельєн Ж. Прикладне машинне навчання за допомогою Scikit-Learn та TensorFlow. Київ: Діалектика, 2018. — 690 с.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. http://www.univ.uzhgorod.ua/scientific_library/sci_lib_links/ – сайт бібліотеки УжНУ, що містить, зокрема, лінки на інформаційні ресурси інших бібліотек та інформаційних центрів.
2. https://drive.google.com/open?id=1WvbJ00Z5NLxUdglrshTx5_E0ktU55YZI&authuser=vo-lodymyr.drobnych%40uzhnu.edu.ua&usp=drive_fs – Конспект лекцій з курсу "Математичні методи і моделі в землеустрої" (укладачі – доценти національного університету біоресурсів і природокористування України А.Г. Мартин та О.М. Чумаченко).
3. https://drive.google.com/open?id=1K6aBPQYfO4CYwNZcESzZxxP0ADy8-eaM&authuser=vo-lodymyr.drobnych%40uzhnu.edu.ua&usp=drive_fs – Електронні матеріали для виконання практичних завдань та вивчення дисципліни “Математичне моделювання в землеустрої”.

**Результати перегляду
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20____ / 20____ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ____).
(потрібне підкреслити)

протокол № ____ від « ____ » _____ 20 ____ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20____ / 20____ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ____).
(потрібне підкреслити)

протокол № ____ від « ____ » _____ 20 ____ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20____ / 20____ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ____).
(потрібне підкреслити)

протокол № ____ від « ____ » _____ 20 ____ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20____ / 20____ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ____).
(потрібне підкреслити)

протокол № ____ від « ____ » _____ 20 ____ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)