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

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ В ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННІ

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**

Ужгород 2022

Робоча програма навчальної дисципліни «**Математичні методи в землевпорядкуванні**» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань **19 Архітектура та будівництво** спеціальності **193 Геодезія та землеустрій** освітньої програми «**Геодезія 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 ПОТІШ

© Дробнич В.Г., 2022 р.
© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2022 р.

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td colspan="2">Розподіл годин за навчальним планом</td></tr>
<tr><td>Денна форма навчання</td><td>Заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів ЄКТС – 4</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин – 120</td><td>II</td><td>II</td></tr>
<tr><td>Кількість модулів – 2</td><td colspan="2">Семестр:</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Тижневих годин для денної форми навчання:

аудиторних – 4.29

самостійної роботи студента – 4.29</td><td>IV</td><td>III</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції:</td></tr>
<tr><td>30</td><td>10</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні (семінарські):</td></tr>
<tr><td>30</td><td>6</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні:</td></tr>
<tr><td>Вид підсумкового контролю:
залік, IV семестр</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Форма підсумкового контролю:
усна</td><td colspan="2">Самостійна робота:</td></tr>
<tr><td>60</td><td>104</td></tr>
</table>

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни "**Математичні методи в землевпорядкуванні**" 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 землевпорядкування та кадастру, таких як організація раціонального (оптимального) використання земель, здійснення природоохоронних заходів, проведення землевпорядних робіт при реорганізації сільськогосподарських підприємств, утворення нових землеволодінь і землекористувань, введення плати за землю тощо.

Відповідно до освітньої програми "Геодезія та землеустрій", вивчення дисципліни "**Математичні методи в землевпорядкуванні**" націлене на формуванню 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 розроблятиди 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 "**Математичні методи в землевпорядкуванні**" 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 геозадач

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Очікуваними результатами опанування навчальної дисципліни "**Математичні методи в землевпорядкуванні**", 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.	РН9
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.	РН12
Планувати і виконувати геодезичні, топографічні та кадастрові знімання, опрацьовувати отримані результати у геоінформаційних системах.	РН13
Планувати складну професійну діяльність, розробляти і реалізовувати проєкти у сфері геодезії та землеустрою за умов ресурсних та інших обмежень.	РН14
Розробляти і приймати ефективні рішення щодо професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою, у тому числі за умов невизначеності.	РН15

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 "**Математичні методи в землевпорядкуванні**" 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**
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	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**
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	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 непринципові 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. ***Математичні методи і моделі в землевпорядкуванні. Лінійне програмування, симплекс метод***

Тема 1. Математичні методи та математичне моделювання. Використання математичних методів і моделей у землевпорядкуванні. Приклади сучасних наукомістких землевпорядних задач. Їх багатовимірність. Підходи до розв'язання.

Тема 2. Загальні відомості про лінійне програмування (ЛП). Стандартна економічна інтерпретація і математичне формулювання типової *n*-вимірної задачі ЛП. Матрична форма даної задачі.

Тема 3. Графічний метод розв'язання двовимірних задач ЛП. Практичне правило (правило №1) знаходження області допустимих значень аргументів цільової функції. Практичне правило (правило №2) графічного знаходження точки максимуму/мінімуму цільової функції.

Тема 4. Узагальнення властивостей розв'язків двовимірних задач ЛП на випадок *n* вимірів: а) особливості областей допустимих значень аргументів цільової функції, б) вершини багатогранників допустимих значень, в) варіанти існування розв'язків.

Тема 5. Ідея симплекс-методу розв'язання *n*-вимірних задач ЛП. Реалізація *с*имплекс-методу: канонічна форма задачі, базисні координати вершин багатогранника допустимих значень, вибір стартової вершини, крок симплекс-методу. Основні формули симплекс-методу.

Тема 6. Математичне середовище Maple. Розв'язання двовимірних задач ЛП в середовищі Maple.

Модуль 2. ***Класифікація багатовимірних землевпорядних задач. Методи й засоби для їх розв'язання***

Тема 1. Загальна класифікація багатовимірних землевпорядних задач. Лінійне програмування та інші підходи до їх розв'язання. Сучасні методи та їх програмне забезпечення.

Тема 2. Типові землевпорядні задачі, що розв'язуються методами ЛП. Модулі *Simplex* та *Optimization* математичного середовища Maple.

Тема 3. Демонстраційна землевпорядна задача Безгінова: конструювання цільової функції і головних обмежень; розв'язання задачі симплекс-методом та методом лінійної оптимізації; визначення дефіцитних і надлишкових ресурсів; дослідження впливів дефіцитних ресурсів на прибуток; розробка оптимального плану господарювання.

Тема 4. Особливості розв'язання типових землевпорядних задач про розподіл посівів різних сільськогосподарських культур по землях різної родючості, еродованості та ступенів екологічної забрудненості.

Тема 5. Особливості розв'язання типових землевпорядних задач про сівозміни різних типів та транспортування і логістику.

Тема 6. Напрямки розвитку математичних методів в землевпорядкуванні. Можливості сучасних методів обробки великих масивів даних (кореляційного аналізу, аналізу головних компонент та кластерного аналізу даних). Перспективи використання досягнень *Data Science* та *Machine Learning*.

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. ***Математичні методи і моделі в землевпорядкуванні. Лінійне програмування, симплекс метод***	**54**	**14**	**14**			**26**	**54**	**4**	**2**			**48**
Тема 1. Математичні методи та математичне моделювання. Використання математичних методів і моделей у землевпорядкуванні. Приклади сучасних наукомістких землевпорядних задач. Їх багатовимірність. Підходи до розв'язання.	9	2	2			5	9	1	0			8
Тема 2. Загальні відомості про лінійне програмування (ЛП). Стандартна економічна інтерпретація і математичне формулювання типової *n*-вимірної задачі ЛП. Матрична форма даної задачі.	9	2	2			5	9	1	0			8
Тема 3. Графічний метод розв'язання двовимірних задач ЛП. Практичне правило (правило №1) знаходження області допустимих значень аргументів цільової функції. Практичне правило (правило №2) графічного знаходження точки максимуму/мінімуму цільової функції.	9	2	4			3	9	1	0			8
Тема 4. Узагальнення властивостей розв'язків двовимірних задач ЛП на випадок *n* вимірів: а) особливості областей допустимих значень аргументів цільової функції, б) вершини багатогранників допустимих значень, в) варіанти існування розв'язків.	9	2	2			5	9	0	0			9
Тема 5. Ідея симплекс-методу розв'язання *n*-вимірних задач ЛП. Реалізація симплекс-методу: канонічна форма задачі, базисні координати вершин багатогранника допустимих значень, вибір стартової вершини, крок симплекс-методу. Основні формули симплекс-методу.	9	4	2			3	9	1	0			8
Тема 6. Математичне середовище Maple. Розв'язання двовимірних задач ЛП в середовищі Maple.	9	2	2			5	9	0	2			7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 2. ***Класифікація багатовимірних землевпорядних задач. Методи й засоби для їх розв'язання***	**66**	**16**	**16**			**34**	**66**	**6**	**4**			**56**
Тема 1. Загальна класифікація багатовимірних землевпорядних задач. Лінійне програмування та інші підходи до їх розв'язання. Сучасні методи та їх програмне забезпечення.	11	3	1			7	11	2	0			9
Тема 2. Типові землевпорядні задачі, що розв'язуються методами ЛП. Модулі *Simplex* та *Optimization* математичного середовища Maple.	11	3	3			5	11	0	0			11
Тема 3. Демонстраційна землевпорядна задача Безгінова: конструювання цільової функції і головних обмежень; розв'язання задачі симплекс-методом та методом лінійної оптимізації; визначення дефіцитних і надлишкових ресурсів; дослідження впливів дефіцитних ресурсів на прибуток; розробка оптимального плану господарювання.	11	2	4			5	11	0	0			11
Тема 4. Особливості розв'язання типових землевпорядних задач про розподіл посівів різних сільськогосподарських культур по землях різної родючості, еродованості та ступенів екологічної забрудненості.	11	2	2			7	11	1	2			8
Тема 5. Особливості розв'язання типових землевпорядних задач про сівозміни різних типів та транспортування і логістику.	11	2	2			7	11	1	2			8
Тема 6. Напрямки розвитку математичних методів в землевпорядкуванні. Можливості сучасних методів обробки великих масивів даних (кореляційного аналізу, аналізу головних компонент та кластерного аналізу даних). Перспективи використання досягнень *Data Science* та *Machine Learning*.	11	4	4			3	11	2	0			9
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 фрма
1	2	3
Модуль 1. ***Математичні методи і моделі в землевпорядкуванні. Лінійне програмування, симплекс метод***	**14**	**2**
Пр. 1. Математичні методи та математичне моделювання. Використання математичних методів і моделей у землевпорядкуванні. Приклади сучасних наукомістких землевпорядних задач. Їх багатовимірність. Підходи до розв'язання.	2	0
Пр. 2. Загальні відомості про лінійне програмування (ЛП). Стандартна економічна інтерпретація і математичне формулювання типової *n*-вимірної задачі ЛП. Матрична форма даної задачі.	2	0
Пр. 3. Графічний метод розв'язання двовимірних задач ЛП. Практичне правило (правило №1) знаходження області допустимих значень аргументів цільової функції. Практичне правило (правило №2) графічного знаходження точки максимуму/мінімуму цільової функції.	4	0
Пр. 4. Узагальнення властивостей розв'язків двовимірних задач ЛП на випадок *n* вимірів: а) особливості областей допустимих значень аргументів цільової функції, б) вершини багатогранників допустимих значень, в) варіанти існування розв'язків.	2	0
Пр. 5. Ідея симплекс-методу розв'язання *n*-вимірних задач ЛП. Реалізація *с*имплекс-методу: канонічна форма задачі, базисні координати вершин багатогранника допустимих значень, вибір стартової вершини, крок симплекс-методу. Основні формули симплекс-методу.	2	0
Пр. 6. Математичне середовище Maple. Розв'язання двовимірних задач ЛП в середовищі Maple.	2	2
Модуль 2. ***Класифікація багатовимірних землевпорядних задач. Методи й засоби для їх розв'язання***	**16**	**4**
Пр. 1. Загальна класифікація багатовимірних землевпорядних задач. Лінійне програмування та інші підходи до їх розв'язання. Сучасні методи та їх програмне забезпечення.	1	0
Пр. 2. Типові землевпорядні задачі, що розв'язуються методами ЛП. Модулі *Simplex* та *Optimization* математичного середовища Maple.	3	0

1	2	3
Пр. 3. Демонстраційна землевпорядна задача Безгінова: конструювання цільової функції і головних обмежень; розв'язання задачі симплекс-методом та методом лінійної оптимізації; визначення дефіцитних і надлишкових ресурсів; дослідження впливів дефіцитних ресурсів на прибуток; розробка оптимального плану господарювання.	4	0
Пр. 4. Особливості розв'язання типових землевпорядних задач про розподіл посівів різних сільськогосподарських культур по землях різної родючості, еродованості та ступенів екологічної забрудненості.	2	2
Пр. 5. Особливості розв'язання типових землевпорядних задач про сівозміни різних типів та транспортування і логістику.	2	2
Пр. 6. Напрямки розвитку математичних методів в землевпорядкуванні. Можливості сучасних методів обробки великих масивів даних (кореляційного аналізу, аналізу головних компонент та кластерного аналізу даних). Перспективи використання досягнень *Data Science* та *Machine Learning*.	4	0
Разом	**30**	**6**

6.4. Самостійна робота

Номери та назви модулів і тем	Кількість годин	
	Денна форма	Заочна фрма
1	2	3
Модуль 1. ***Математичні методи і моделі в землевпорядкуванні. Лінійне програмування, симплекс метод***	**26**	**48**
Тема 1. Математичні методи та математичне моделювання. Використання математичних методів і моделей у землевпорядкуванні. Приклади сучасних наукомістких землевпорядних задач. Їх багатовимірність. Підходи до розв'язання.	5	8
Тема 2. Загальні відомості про лінійне програмування (ЛП). Стандартна економічна інтерпретація і математичне формулювання типової *n*-вимірної задачі ЛП. Матрична форма даної задачі.	5	8
Тема 3. Графічний метод розв'язання двовимірних задач ЛП. Практичне правило (правило №1) знаходження області допустимих значень аргументів цільової функції. Практичне правило (правило №2) графічного знаходження точки максимуму/мінімуму цільової функції.	3	8
Тема 4. Узагальнення властивостей розв'язків двовимірних задач ЛП на випадок *n* вимірів: а) особливості областей допустимих значень аргументів цільової функції, б) вершини багатогранників допустимих значень, в) варіанти існування розв'язків.	5	9
Тема 5. Ідея симплекс-методу розв'язання *n*-вимірних задач ЛП. Реалізація *с*имплекс-методу: канонічна форма задачі, базисні координати вершин багатогранника допустимих значень, вибір стартової вершини, крок симплекс-методу. Основні формули симплекс-методу.	3	8
Тема 6. Математичне середовище Maple. Розв'язання двовимірних задач ЛП в середовищі Maple.	5	7
Модуль 2. ***Класифікація багатовимірних землевпорядних задач. Методи й засоби для їх розв'язання***	**34**	**56**
Тема 1. Загальна класифікація багатовимірних землевпорядних задач. Лінійне програмування та інші підходи до їх розв'язання. Сучасні методи та їх програмне забезпечення.	7	9
Тема 2. Типові землевпорядні задачі, що розв'язуються методами ЛП. Модулі *Simplex* та *Optimization* математичного середовища Maple.	5	11

1	2	3
Тема 3. Демонстраційна землевпорядна задача Безгінова: конструювання цільової функції і головних обмежень; розв'язання задачі симплекс-методом та методом лінійної оптимізації; визначення дефіцитних і надлишкових ресурсів; дослідження впливів дефіцитних ресурсів на прибуток; розробка оптимального плану господарювання.	5	11
Тема 4. Особливості розв'язання типових землевпорядних задач про розподіл посівів різних сільськогосподарських культур по землях різної родючості, еродованості та ступенів екологічної забрудненості.	7	8
Тема 5. Особливості розв'язання типових землевпорядних задач про сівозміни різних типів та транспортування і логістику.	7	8
Тема 6. Напрямки розвитку математичних методів в землевпорядкуванні. Можливості сучасних методів обробки великих масивів даних (кореляційного аналізу, аналізу головних компонент та кластерного аналізу даних). Перспективи використання досягнень *Data Science* та *Machine Learning*.	3	9
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 "Математичні методи в землевпорядкуванні"; електронні підручники та методичні вказівки.

Основна література

1. Мартин А.Г., Чумаченко О.М., Кривов'яз Є.В. Математичні методи і моделі в землеустрої: підручник – К.: ЦП "Компринт", 2016. – 629 с.
2. Віглінський В.В., Терещенко Т.О., Савіна С.С. Економіко-математичні методи та моделі: оптимізація: навч. посібник – К. : КНЕУ, 2016. – 303 с.
3. Мартин А.Г., Чумаченько О.М. Методичні вказівки з дисципліни "Математичні методи і моделі в землеустрої". – К.: Видав-во ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2012. – 76 с.
4. Бербець М.А. Математична статистика в землевпорядкуванні. Конспект лекцій. – Чернівці: Рута, 2006. – 50 с.
5. 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. Ржевський С. В., Александрова В. М. Дослідження операцій: Підручник. – К.: "Академвидав", 2006. – 560 с.
2. Наконечний С.І., Савіна С.С. Математичне програмування. – К.: КНЕУ, 2004. – 452 с.
3. 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=volodymyr.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=volodymyr.drobnych%40uzhnu.edu.ua&usp=drive_fs – Електронні матеріали для виконання практичних завдань та вивчення дисципліни "Математичні методи в землевпорядкуванні".

Додаток

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)