

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА ІНФОРМАТИКИ ТА ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**



**Декан факультету  
інформаційних технологій**

**Повхан І.Ф./**

**2022 р.**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МАТЕМАТИЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ**

**Рівень вищої освіти** Перший, бакалаврський  
**Галузь знань** 12 Інформаційні технології  
**Спеціальність** 126 Інформаційні системи та технології  
**Освітня програма** Інформаційні системи та технології

**Статус дисципліни** обов'язкова  
**Мова навчання** українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Математичне програмування» для здобувачів вищої освіти галузі знань **12 Інформаційні технології** спеціальності **126 Інформаційні системи та технології** освітньої програми «Інформаційні системи та технології».

**Розробник:** Мулеса О.Ю., д.т.н., доцент.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні **кафедри інформатики та фізико-математичних дисциплін**

протокол № 12 від «10» серпня 2022 року

Завідувач кафедри  Василь КУТ

Схвалено науково-методичною комісією факультету інформаційних технологій

протокол № 14 від «11» серпня 2022 року

Т.в.о. Голови науково-методичної комісії  Ігор ПОВХАН

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 4,5	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 135	3-й	3-й
Кількість модулів – 1 Кількість змістових модулів – 2	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4	6-й	6-й
	Лекції:	
	38	10
	Практичні (семінарські):	
	28	8
Вид підсумкового контролю: екзамен	Лабораторні:	
	-	-
Форма підсумкового контролю: комбінована	Самостійна робота:	
	69	117
	Індивідуальна робота:	
	-	-

## 2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «**Математичне програмування**» є формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок формалізації задач з використанням спеціалізованих оптимізаційних методів.

Відповідно до навчальної програми вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів таких компетентностей:

**ІНТ.** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.

**ФК 1.** Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.

**ФК 4.** Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).

**ФК 5.** Здатність оцінювати та враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні фактори на всіх етапах життєвого циклу інфокомунікаційних систем.

**ФК 11.** Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

**ФК 15.** Здатність розробляти та користуватися сучасними інформаційними технологіями та обладнанням, і програмним забезпеченням для їх обслуговування.

### **3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Передумови вивчення навчальної дисципліни «**Математичне програмування**» є опанування такої навчальної дисципліни освітньої програми «**Інформаційні системи та технології**»:

**ОК 17** – «Об’єктно-орієнтоване програмування»

### **4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

Відповідно до освітньої програми «**Інформаційні системи та технології**», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

<b>Програмні результати навчання</b>	<b>Шифр ПРН</b>
Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації	ПРН 1
Знати теоретичні та практичні аспекти етапів і елементів життєвого циклу програмних продуктів та інформаційних систем	ПРН 3

Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм на мовах високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій	ПРН 6
Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійної діяльності	ПРН 9

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «**Математичне програмування**»:

<b>Очікувані результати навчання з дисципліни</b>	<b>Шифр ПРН</b>
Знати застосовувати методи, прийоми і навички розв'язування математичних задач	ПРН 1
Знати способи математичного опису процесів та систем	ПРН 3
Вміти здійснювати розрахунки основних показників, процесів і систем	ПРН 6
Вміти проводити оцінку статистичних параметрів із застосуванням відомих комп'ютерних програм	ПРН 9

## **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 є:

- виконання практичних завдань;
- письмові самостійні роботи;
- модульні контрольні роботи;
- екзамен.

### **Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання**

Форми поточного контролю: виконання практичних завдань.

Форма модульного контролю: письмова контрольна робота.

Форма підсумкового семестрового контролю: комбінований екзамен.

## **Особливості використання засобів діагностики та контролю за умов дистанційного навчання**

В умовах використання формату онлайн-навчання (дистанційного навчання) із застосуванням корпоративної мережі Google Meet названі засоби, методи і форми визначаються за домовленістю зі студентським колективом і, в залежності від зручного виду взаємодії, застосовуються з допомогою існуючих функцій групових чатів та відео-конференцій.

Для ефективного засвоєння тематики є можливість демонстрації необхідних матеріалів на робочому столі комп'ютерного технічного засобу під час занять.

Зокрема, у разі потреби, під час онлайн-заняття можна надати доступ до свого екрану, щоб показати презентації або іншу тематичну інформацію на робочому столі.

Планування лекційних і практичних (семінарських) занять, модульних контрольних робіт, а також підсумкова перевірка знань у формі екзамену (заліку) здійснюється заздалегідь за допомогою прив'язки до гугл-календаря. Синхронізація запланованих заходів виконується автоматично на всіх зручних для їх проведення пристроях.

### **Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти (змістовий модуль 1)**

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	70	<b>100</b>
5	5	5	5	5	5		

$T_1, \dots, T_6$  – теми.

### **Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти (змістовий модуль 2)**

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота	Сума
T7	T8	T9	T10	70	<b>100</b>
7	7	8	8		

$T_7, \dots, T_{10}$  – теми.

## Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні (семінарські) заняття	7	30	7	30
Модульна контрольна робота	1	70	1	70
<b>Разом</b>		<b>100</b>		<b>100</b>

### Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

МК1 та МК2 складається з випадкових 5 описових питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 14 балів. Максимальна оцінка за модульний контроль – 70 балів. Якщо студент не був присутнім на модульному контролі, або бажає перездати - він має право його здати згідно розроблених процедур в Положенні про організацію освітнього процесу в ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

### Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

До складання екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які мають підсумковий доекзаменаційний рейтинговий бал не менше 35.

Здобувач вищої освіти, доекзаменаційний рейтинговий бал якого складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний покращити його до початку екзамену під час чергування викладачів на кафедрі у строки, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету. В протилежному випадку, здобувач не допускається до екзамену, і у нього виникає академічна заборгованість.

Екзамен з навчальної дисципліни здобувач вищої освіти може не складати, якщо він успішно пройшов усі модульні контролі та його влаштовує підсумкова доекзаменаційна рейтингова оцінка за навчальний рік. Здобувачі вищої освіти, рейтинговий бал яких становить від 35 до 59, екзамен складають

обов'язково. Здобувач освіти може підвищити на екзамені рейтинговий бал, при цьому, за результатами складання екзамену оцінка не може бути менша за доекзаменаційний рейтинговий бал.

Екзамен проводиться в комбінованій формі. На екзамен вноситься навчальний матеріал семестру. Екзаменаційний білет складається з теоретичних питань та практичних завдань. Оцінювання результатів навчання на екзамені здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінка за екзамен вноситься у відомість обліку успішності.

### **Переведення даних 100-бальної шкали оцінювання у оцінки за національною шкалою та шкалою ЄКТС**

Сума балів	Оцінка ЄКТС	оцінка за національною шкалою	
		екзамен, диф. залік	залік
90 - 100	A	відмінно	зараховано
82 - 89	B	добре	
74 - 81	C		
64 - 73	D		
60 - 63	E	задовільно	не зараховано
35 - 59	FX	незадовільно	
0 - 34	F		

**Оцінка відмінно (A)** виставляється, коли студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих на основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

**Оцінка добре (B)** виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання на основі програмного та додаткового матеріалу. При виконанні практичних завдань студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

**Оцінка добре (C)** виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання, а програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичні завдання виконані в цілому правильно, але мають місце окремі неточності.

**Оцінка задовільно (D)** виставляється, коли студент розкрив теоретичні питання, проте при викладенні програмного матеріалу допущені окремі помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається помилок, за рахунок недостатнього розуміння програмного матеріалу.

**Оцінка задовільно (E)** виставляється, коли студент неповністю розкрив теоретичні питання, відповідь містить суттєві помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається значних помилок, а виконання завдань викликає значні труднощі у студента.

**Оцінка незадовільно (FX)** виставляється студенту, який не розкрив теоретичні питання і не може виконати практичні завдання. Як правило такий студент виявляє здатність до викладення думки лише на елементарному рівні.

**Оцінка незадовільно (F)** виставляється студенту, який не виконав навчальну програму або якийсь серйозний елемент її складової, має фрагментарні знання, які не дозволяють розкрити теоретичні питання і виконати практичні завдання. Такий студент не може викласти свою думку навіть на елементарному рівні.

За результатами контролю знань студентів, дозволяється виставлення екзаменаційної оцінки (без підсумкового екзамену) – «відмінно», «добре», та «задовільно». Студент має право підвищити оцінку, складаючи екзамен.

## **6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Зміст навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1**

**Тема 1.** Постановка задачі лінійного програмування. Основні означення і теореми. Форми представлення задачі лінійного програмування.

**Тема 2.** Графічний метод розв'язання задач лінійного та цілочислового лінійного програмування.

**Тема 3.** Симплекс-метод розв'язання задач лінійного програмування. Основні теореми. Обґрунтування симплекс-методу.

**Тема 4.** Метод штучного базису розв'язання задач лінійного програмування. Основні теореми. Розв'язування прикладних задач економіки методом штучного базису.

**Тема 5.** Двоїсті задачі лінійного програмування. Побудова двоїстої задачі до прямої. Заходження розв'язку двоїстої задачі.

**Тема 6.** Двоїстий симплекс-метод розв'язування задач лінійного програмування. Обґрунтування двоїстого симплекс-методу.

#### **Змістовий модуль 2**

**Тема 7.** Спеціальні класи задач лінійного програмування. Задачі цілочислового програмування. Метод Гоморрі розв'язування задач цілочислового програмування. Обґрунтування методу Гоморрі розв'язування задач цілочислового програмування. Метод гілок та границь.

**Тема 8.** Транспортна задача. Основні означення і теореми. Побудова початкових опорних планів транспортних задач. Метод потенціалів знаходження оптимального плану транспортної задачі. Різні узагальнення транспортної задачі.

**Тема 9.** Задачі параметричного програмування. Основні типи задач параметричного програмування. Геометрична інтеграція. Симплекс-метод розв'язання задач параметричного програмування.

**Тема 10.** Задачі дробово-лінійного програмування. Геометричний метод розв'язання задач дробово-лінійного програмування. Зведення задачі дробово-лінійного програмування до задачі лінійного програмування.

## 6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин										
	денна форма					заочна форма					
	усього	у тому числі				усього	у тому числі				
		лекції	практичні	лабораторні	індивідуальні		самостійна робота	лекції	практичні	лабораторні	індивідуальні
<b>Модуль 1</b>											
<b>Змістовий модуль 1</b>											
Тема 1. Постановка задачі лінійного програмування. Основні означення і теореми. Форми представлення задачі лінійного програмування	4	2				2	10	1			9
Тема 2. Графічний метод розв'язання задач лінійного та цілочислового лінійного програмування	8	2	2			4	10	1			9
Тема 3. Симплекс-метод розв'язання задач лінійного програмування. Основні теореми. Обґрунтування симплекс-методу	17	4	4			9	12	1			10
Тема 4. Метод штучного базису розв'язання задач лінійного програмування. Основні теореми. Розв'язування прикладних задач економіки методом штучного базису	14	4	4			6	12	1			10
Тема 5. Двоїсті задачі лінійного програмування. Побудова двоїстої задачі до прямої. Заходження розв'язку двоїстої задачі	12	4	2			6	12	1	2		10

Тема 6. Двоїтий симплекс-метод розв'язування задач лінійного програмування. Обґрунтування двоїстого симплекс-методу	12	4	2			6	12	1	2			10
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>	<b>67</b>	<b>20</b>	<b>14</b>			<b>33</b>	<b>68</b>	<b>6</b>	<b>4</b>			<b>58</b>
<b>Змістовий модуль 2</b>												
Тема 7. Спеціальні класи задач лінійного програмування. Задачі цілочислового програмування. Метод Гоморрі розв'язування задач цілочислового програмування. Обґрунтування методу Гоморрі розв'язування задач цілочислового програмування. Метод гілок та границь	18	4	4			10	17	1				15
Тема 8. Транспортна задача. Основні означення і теореми. Побудова початкових опорних планів транспортних задач. Метод потенціалів знаходження оптимального плану транспортної задачі. Різні узагальнення транспортної задачі	18	4	4			10	17	1				15
Тема 9. Задачі параметричного програмування	20	6	4			10	17	1	2			15
Тема 10. Основні типи задач параметричного програмування. Геометрична інтеграція. Симплекс-метод розв'язання задач параметричного програмування	12	4	2			6	16	1	2			14
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>	<b>68</b>	<b>18</b>	<b>14</b>			<b>36</b>	<b>67</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>59</b>
<b>Усього годин</b>	<b>135</b>	<b>38</b>	<b>28</b>			<b>69</b>	<b>135</b>	<b>10</b>	<b>8</b>			<b>117</b>

## Теми практичних (семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Графічний метод розв'язання задач лінійного та цілочислового лінійного програмування	2	
2	Симплекс-метод розв'язання задач лінійного програмування. Основні теореми. Обґрунтування симплекс-методу	4	
3	Метод штучного базису розв'язання задач лінійного програмування. Основні теореми. Розв'язування прикладних задач економіки методом штучного базису	4	
4	Двоїсті задачі лінійного програмування. Побудова двоїстої задачі до прямої. Заходження розв'язку двоїстої задачі	2	2
5	Двоїстий симплекс-метод розв'язування задач лінійного програмування. Обґрунтування двоїстого симплекс-методу	2	2
6	Спеціальні класи задач лінійного програмування. Задачі цілочислового програмування. Метод Гоморрі розв'язування задач цілочислового програмування. Обґрунтування методу Гоморрі розв'язування задач цілочислового програмування. Метод гілок та границь	4	
7	Транспортна задача. Основні означення і теореми. Побудова початкових опорних планів транспортних задач. Метод потенціалів знаходження оптимального плану транспортної задачі. Різні узагальнення транспортної задачі	4	
8	Задачі параметричного програмування	4	2
9	Основні типи задач параметричного програмування. Геометрична інтеграція. Симплекс-метод розв'язання задач параметричного програмування	2	2
	<b>Всього за семестр</b>	<b>28</b>	<b>8</b>

## Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Постановка задачі лінійного програмування. Основні означення і теореми. Форми представлення задачі лінійного програмування	2	9
2	Графічний метод розв'язання задач лінійного та цілочислового лінійного програмування	4	9
3	Симплекс-метод розв'язання задач лінійного програмування. Основні теореми. Обґрунтування симплекс-методу	9	10
4	Метод штучного базису розв'язання задач лінійного програмування. Основні теореми. Розв'язування прикладних задач економіки методом штучного базису	6	10
5	Двоїсті задачі лінійного програмування. Побудова двоїстої задачі до прямої. Заходження розв'язку двоїстої задачі	6	10
6	Двоїстий симплекс-метод розв'язування задач лінійного програмування. Обґрунтування двоїстого симплекс-методу	6	10
7	Спеціальні класи задач лінійного програмування. Задачі цілочислового програмування. Метод Гоморрі розв'язування задач цілочислового програмування. Обґрунтування методу Гоморрі розв'язування задач цілочислового програмування. Метод гілок та границь	10	15
8	Транспортна задача. Основні означення і теореми. Побудова початкових опорних планів транспортних задач. Метод потенціалів знаходження оптимального плану транспортної задачі. Різні узагальнення транспортної задачі	10	15
9	Задачі параметричного програмування	10	15
10	Основні типи задач параметричного програмування. Геометрична інтеграція. Симплекс-метод розв'язання задач параметричного програмування	6	14
	<b>Всього за семестр</b>	<b>69</b>	<b>117</b>

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

№	Найменування
1	Використання електронних платформ навчання Google Meet
2	Використання електронної платформи навчання Moodle
3	ПК
4	Мультимедійний проектор

**8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

**Основна література**

1. Ващук Ф.Г., Лавер О.Г., Шумило Н.Я. Математичне програмування та елементи варіаційного числення: навчальний посібник. К.: Знання, 2008. 368с.
2. Ващук Ф.Г., Лавер О.Г., Шумило Н.Я. Математичне програмування та елементи варіаційного числення. Ужгород, 2001. 365 с.
3. Лавер О.Г. Застосування методів лінійного програмування до розв'язання прикладних задач економіки. Ужгород, 1998. 211 с.

**Інформаційні ресурси в мережі Інтернет**

1. <https://e-learn.uzhnu.edu.ua>

**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)