

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.05-05.01 122.00.1/Б/ ОК37-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 17 / 1

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Вченою радою факультету  
інформаційно-комп'ютерних  
технологій

28 серпня 2024 р., протокол № 8

Голова Вченої ради

Тетяна НІКІТЧУК



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ОК37 «Моделювання та оптимізація систем»**

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»  
освітньо-професійна програма «Комп'ютерна графіка та розробка ігор»  
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій  
кафедра комп'ютерних наук

Схвалено на засіданні кафедри  
комп'ютерної інженерії та  
кібербезпеки

26 08 2024 р., протокол № 6

Завідувач кафедри

Андрій ЄФІМЕНКО

Гарант освітньо-професійної  
програми

Юрій БРОДСЬКИЙ

Розробники: кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та кібербезпеки Юрій БРОДСЬКИЙ, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, професор кафедри комп'ютерної інженерії та кібербезпеки Сергій КОВБАСЮК

Житомир  
2027 – 2028 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/126.00.1/Б/ОК 37-1-2024
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 16 / 2</i>

Робоча програма навчальної дисципліни «Моделювання та оптимізація систем» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньо-професійна програма «Комп'ютерна графіка та розробка ігор» затверджена Вченою радою факультету інформаційно-комп'ютерних технологій від 28 серпня 2024 р., протокол № 8.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/126.00.1/Б/ОК 37-1-2024
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 3

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 4	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	Обов'язкова	
Модулів – 2	Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		4	-
Загальна кількість годин – 120		Семестр	
		8	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи – 4,5	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції	
		24 год.	0 год.
		Практичні	
		0 год.	0 год.
		Лабораторні	
		24 год.	0 год.
		Самостійна робота	
72 год.	0 год.		
		Вид контролю: залік	

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми навчання – 40% аудиторних занять, 60% самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/126.00.1/Б/ОК 37-1-2024
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 5

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою навчальної дисципліни** є ознайомлення здобувачів вищої освіти з основами математичних методів розв'язання екстремальних задач; формування навичок математичного дослідження прикладних питань і вміння перевести практичну задачу на математичну мову. При викладанні математичних методів дослідження операцій дисципліна спирається на знання здобувачів, отримані під час вивчення основ вищої математики та програмування на молодших курсах університету.

**Завданнями вивчення навчальної дисципліни** є:

- формулювання задач оптимізації;
- основні методи розв'язання задач лінійного програмування;
- основні методи розв'язання задач цілочисельного програмування;
- основні методи розв'язання задач нелінійного програмування;
- побудова математичної моделі практичної задачі;
- визначення, до якого класу задач належить та або інша задача математичного програмування;
- вибір методу розв'язання поставленої задачі;
- розв'язання вручну і на комп'ютері задач математичного програмування найпростіших типів.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна графіка та розробка ігор» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»:

**ЗК 1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

**ЗК 2.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК 11.** Здатність приймати обґрунтовані рішення.

**СК 1.** Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

**СК 3.** Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання програмних та інформаційних систем.

**СК 5.** Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/126.00.1/Б/ОК 37-1-2024
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 5

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **результатів** навчання за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»:

**ПР 5.** Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислювальних функцій.

**ПР 7.** Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних і соціально-економічних систем; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати наступні **Soft skills**:

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; вести дискусію і відстоювати свою позицію; вміння шукати, аналізувати та використовувати інформацію;
- *уміння виступати привселюдно*: вміння публічно та професійно презентувати результати власних досліджень;
- *гнучкість і адаптивність*: уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;
- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, доброчесність, повага до оточуючих.

<b>Житомирська політехніка</b>	<b>МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ</b> <b>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»</b> <b>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015</b>	<b>Ф-22.07-</b> <b>05.01/126.00.1/Б/ОК</b> <b>37-1-2024</b>
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 16 / 6</i>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/126.00.1/Б/ОК 37-1-2024
	Екземпляр № 1	

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### МОДУЛЬ 1

##### Змістовий модуль 1.

##### Лінійне програмування (ЛП)

Тема 1. Загальна постановка задачі ЛП та її властивості. Графічний метод розв'язання задачі ЛП. (ЗК 1, ЗК 2, ЗК 11, СК 1, СК 3, СК 5, ПР 5, ПР 7)

Тема 2. Метод симплекс-таблиць розв'язання задачі ЛП. Основні поняття, визначення, позначення. Алгоритм симплекс-методу. Метод штучного базису. Приклади задач лінійного програмування. (ЗК 1, ЗК 2, ЗК 11, СК 1, СК 3, СК 5, ПР 5, ПР 7)

Тема 3. Двоїстість у лінійному програмуванні. Пряма та двоїста задачі, взаємний зв'язок поміж ними. Симетрична та несиметрична пари задач ЛП. Взаємний зв'язок поміж розв'язаннями прямої та двоїстої задач. (ЗК 1, ЗК 2, ЗК 11, СК 1, СК 3, СК 5, ПР 5, ПР 7)

Тема 4. Двоїстий симплекс-метод. Алгоритм двоїстого симплекс-методу. (ЗК 1, ЗК 2, ЗК 11, СК 1, СК 3, СК 5, ПР 5, ПР 7)

Тема 5. Транспортні задачі (Т-задачі). Постановка Т-задачі. Основні поняття та визначення. Методи відшукування початкового опорного плану Т-задачі: метод «північно-західного кута», метод «мінімального елемента». Метод потенціалів розв'язання Т-задачі. Алгоритм методу потенціалів. (ЗК 1, ЗК 2, ЗК 11, СК 1, СК 3, СК 5, ПР 5, ПР 7)

#### МОДУЛЬ 2

##### Змістовий модуль 2.

##### Цілочисельне та нелінійне програмування

Тема 6. Постановка задачі цілочисельного програмування, її особливості. Приклади задач цілочисленого програмування. Метод відсікаючих площин (Гоморі) розв'язання задачі ЦП. Основні поняття, визначення, позначення. Алгоритм методу відсікаючих площин. Метод гілок та меж розв'язання задачі ЦП. Алгоритм методу, властивості алгоритму. (ЗК 1, ЗК 2, ЗК 11, СК 1, СК 3, СК 5, ПР 5, ПР 7)

Тема 7.. Постановка задачі НП, її особливості. Задача НП із умовами-обмеженнями-рівностями. Метод множників Лагранжа. Основні поняття та визначення. Алгоритм методу множників Лагранжа (ЗК 1, ЗК 2, ЗК 11, СК 1, СК 3, СК 5, ПР 5, ПР 7)

Тема 8.. Опукле та вгнуте програмування. Опуклі множини і функції. Опуклі множини: основні поняття та властивості. Опуклі функції: основні поняття та властивості. Опукле програмування: основні поняття та властивості. Теорема Куна-Таккера. Вгнуті множини. Вгнуті функції. Вгнуте

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/126.00.1/Б/ОК 37-1-2024
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 9

програмування. (ЗК 1, ЗК 2, ЗК 11, СК 1, СК 3, СК 5, ПР 5, ПР 7)

Тема 9. Квадратичне програмування (КП): основні поняття та властивості. Теорія квадратичного програмування. (ЗК 1, ЗК 2, ЗК 11, СК 1, СК 3, СК 5, ПР 5, ПР 7)

### **Змістовий модуль 3.**

#### **Алгоритми та інструментарій розв'язання задач оптимізації**

Тема 10. Алгоритм розв'язання задач оптимізації та технологія пошуку розв'язку. Математичні та комп'ютерні моделі задач оптимізації різного типу. (ЗК 1, ЗК 2, ЗК 11, СК 1, СК 3, СК 5, ПР 5, ПР 7)

Тема 11. Методика дослідження процесів в системах: постановка і формалізація задачі, розробка математичної моделі (структурної та розгорнутої числової моделі), комп'ютерна модель, аналіз та інтерпретація результатів моделювання, варіативний аналіз та вибір найкращої альтернативи. (ЗК 1, ЗК 2, ЗК 11, СК 1, СК 3, СК 5, ПР 5, ПР 7)

## **4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни**

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усь ого	лек ції	лаб ора тор ні	са мо ст ій на ро бо та	усь ого	лек ції	лаб ора тор ні	самос тійна робо та
<b>Змістовий модуль 1. Методи математичного програмування</b>								
Тема 1. Загальна постановка задачі ЛП та її властивості. Графічний метод розв'язання задачі ЛП.	10	2	4	4	-	-	-	-
Тема 2. Метод симплекс-таблиць розв'язання задачі ЛП. Основні поняття, визначення, позначення. Алгоритм симплекс-методу. Метод штучного базису. Приклади задач лінійного програмування.	18	2	8	8	-	-	-	-
Тема 3. Двоїстість у лінійному програмуванні. Пряма та двоїста задачі, взаємний зв'язок поміж ними. Симетрична та несиметрична пари задач ЛП. Взаємний зв'язок поміж розв'язаннями прямої та двоїстої задач.	8	2	-	6	-	-	-	-
Тема 4. Двоїстий симплекс-метод. Алгоритм двоїстого симплекс-методу.	8	2	-	6	-	-	-	-



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015							Ф-22.07- 05.01/126.00.1/Б/ОК 37-1-2024	
	Екземпляр № 1							Арк 16 / 9	
Тема 5. Транспортні задачі (Т-задачі). Постановка Т-задачі. Основні поняття та визначення. Методи відшукування початкового опорного плану Т-задачі: метод «північно-західного кута», метод «мінімального елемента». Метод потенціалів розв'язання Т-задачі. Алгоритм методу потенціалів.	14	4	4	6	-	-	-	-	
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>	<b>58</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	-	-	-	-	
<b>Змістовий модуль 2.</b>									
Тема 6. Постановка задачі цілочисельного програмування, її особливості. Приклади задач ЦП. Метод відсікаючих площин (Гоморі) розв'язання задачі ЦП. Основні поняття, визначення, позначення. Алгоритм методу відсікаючих площин. Метод гілок та меж розв'язання задачі ЦП. Алгоритм методу, властивості алгоритму.	8	2	-	6	-	-	-	-	
Тема 7. Постановка задачі НП, її особливості. Задача НП із умовами-обмеженнями-рівностями. Метод множників Лагранжа. Основні поняття та визначення. Алгоритм методу множників Лагранжа.	12	2	4	6	-	-	-	-	
Тема 8. Опукле та вгнуте програмування. Опуклі множини і функції. Опуклі множини: основні поняття та властивості. Опуклі функції: основні поняття та властивості. Опукле програмування: основні поняття та властивості. Теорема Куна-Таккера. Вгнуті множини. Вгнуті функції. Вгнуте програмування.	10	2	-	8	-	-	-	-	
Тема 9. Квадратичне програмування (КП): основні поняття та властивості. Теорія квадратичного програмування.	8	2	-	6	-	-	-	-	
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>	<b>38</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>26</b>	-	-	-	-	
<b>Змістовий модуль 3.</b>									
Тема 10. Алгоритм розв'язання задач оптимізації та технологія пошуку розв'язку. Математичні та комп'ютерні моделі задач оптимізації різного типу.	10	2	-	8	-	-	-	-	
Тема 11. Методика дослідження процесів в системах: постановка і формалізація задачі, розробка математичної моделі (структурної та розгорнутої числової моделі), комп'ютерна модель, аналіз та інтерпретація результатів моделювання, варіативний аналіз та вибір найкращої альтернативи.	14	2	4	8	-	-	-	-	
<b>Разом за змістовий модуль 3</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	-	-	-	-	
<b>ВСЬОГО</b>	<b>120</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>72</b>	-	-	-	-	

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/126.00.1/Б/ОК 37-1-2024
	Екземпляр № 1	

## 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Розв'язання задачі лінійного програмування графічним методом	4	-
2	Розв'язання задачі лінійного програмування методом симплекс-таблиць	4	-
3	Розв'язання задачі лінійного програмування методом штучного базису	4	-
4	Розв'язання транспортної задачі	4	-
5	Розв'язання задачі цілочисельного програмування методом відсікаючих площин (Гоморі)	2	-
6	Розв'язання задачі квадратичного програмування	2	-
7.	Моделювання процесів: задача оптимального планування та розподілення ресурсів	4	-
<b>РАЗОМ</b>		<b>24</b>	-

## 6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Приклади на побудову математичних моделей задач ЛП	4	-
2	Дослідження задач лінійного програмування на чутливість	8	-
3	Модифікований симплекс-метод (метод оберненої матриці)	6	-
4	Багатокритеріальні задачі ЛП	6	-
5	Метод декомпозиції Данцига-Вульфа для розв'язання задач ЛП великої розмірності	6	-
6	Угорський метод розв'язання транспортної задачі	6	-
7	Приклади на побудову математичних моделей задач ЦП	6	-
8	Задача комівояжера. Метод гілок та меж для розв'язання задачі комівояжера	8	-
9	Послідовні алгоритми дискретної оптимізації. Метод послідовного аналізу варіантів (ПАВ) для розв'язання задачі цілочисельного програмування	6	-
10	Приклади на побудову математичних моделей задач НП	8	-
11	Геометричне програмування (ГП). Пряма та двоїста задачі ГП. Загальна схема обчислювального методу динамічного програмування	8	-
<b>РАЗОМ</b>		<b>72</b>	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/126.00.1/Б/ОК 37-1-2024
	Екземпляр № 1	

## 7. Індивідуальні самостійні завдання

Не передбачені навчальним планом.

## 8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання, що сприяють досягненню відповідних програмних результатів.

Результат навчання	Методи навчання
<p><b>ПР 5.</b> Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислювальних функцій.</p> <p><b>ПР 7.</b> Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних і соціально-економічних систем; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вербальні методи (лекція, пояснення)</li> <li>– Наочні методи (презентація)</li> <li>– Практичні методи (виконання різних видів практичних завдань)</li> <li>– Дискусійний метод</li> <li>– Дослідницький метод</li> <li>– Проблемний метод</li> <li>– Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, виконання завдань, проведення розрахунків, підготовка доповідей, написання тез)</li> </ul>

## 9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи навчання
<p><b>ПР 5.</b> Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислювальних функцій.</p> <p><b>ПР 7.</b> Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних і соціально-економічних систем; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання</li> <li>– Перевірка виконання та захист лабораторних робіт</li> <li>– Експрес-тестування</li> <li>– Самооцінювання та взаємооцінювання</li> <li>– Залік</li> </ul>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/126.00.1/Б/ОК 37-1-2024
	Екземпляр № 1	

## 10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни. Підсумковий контроль проводиться у формі заліку. Процедура складання заліку визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

### Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань поточного контролю	100	-
<b>Підсумкова семестрова оцінка</b>	<b>100</b>	<b>-</b>

### Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань під час навчальних занять	100	-
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали):		
1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах	10	-
2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій	10	-
<b>Разом за виконання завдань поточного контролю</b>	<b>100</b>	<b>-</b>

### Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти <sup>1</sup>	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Відповіді (виступи) за виконане домашнє завдання	12	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/126.00.1/Б/ОК 37-1-2024	
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 14	
Виконання тестових (контрольних) завдань		40	-
Виконання та захист лабораторних робіт		48	-
<b>Разом за виконання завдань під час навчальних занять</b>		<b>100</b>	<b>-</b>

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{\text{НЗ}} = \sum(P_i \times BK_i) \times K_{\text{НЗ}}, \quad (1)$$

де  $P_{\text{НЗ}}$  – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

$P_i$  – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання  $i$ -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

$BK_i$  – ваговий коефіцієнт за виконання  $i$ -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$K_{\text{НЗ}}$  – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

Якщо здобувач вищої освіти набрав за поточний контроль 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі заліку. За складання заліку здобувач вищої освіти може набрати 100 балів. Семестрова оцінка з навчальної дисципліни формується за результатами підсумкового контролю.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі заліку, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 50 балів або більше.

### **Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті**

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/126.00.1/Б/ОК 37-1-2024
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 14

приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

### Шкала оцінювання

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
A	Зараховано	90-100
B	Зараховано	82-89
C		74-81
D	Зараховано	64-73
E		60-63
FX	Не зараховано	35-59
F		0-34

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/126.00.1/Б/ОК 37-1-2024
	Екземпляр № 1 Арк 16 / 16	

## 11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1.	Математичне моделювання	Mathematical modeling
2.	Оптимізація	Optimization
3.	Математичне програмування	Mathematical programming
4.	Цільова функція	Objective function
5.	Функція-обмеження	Constraint function
6.	Область допустимих розв'язків	Domain of valid solutions
7.	Лінійне програмування	Linear programming
8.	Цілочисельне програмування	Integer programming
9.	Нелінійне програмування	Nonlinear programming
10.	Симплекс-метод	Simplex method
11.	Вільна змінна	Free variable
12.	Штучний базис	Artificial basis
13.	Симплекс-таблиця	Simplex table
14.	Індексний рядок	Index row
15.	Напрямний рядок	Guide row
16.	Напрямний стовпець	Guide column
17.	Напрямний елемент	Guide element
18.	Оптимальний розв'язок	Optimal solution
19.	Транспортна задача	Transportation theory
20.	Правильне відсічення	Correct cutoff
21.	Двоїстість	Duality
22.	Метод гілок та меж	Method of branches and boundaries
23.	Множник Лагранжа	Lagrange multiplier
24.	Функція Лагранжа	Lagrange function
25.	Квадратичне програмування	Quadratic programming

## 12. Рекомендована література

### Основна література

1. Бродський Ю.Б. Інструментарій розв'язування інженерних задач та моделювання в системах комп'ютерної математики: методичні рекомендації та завдання для самостійної роботи студентів галузі 12 «Інформаційні технології» – Житомир: ДУ «Житомирська політехніка», 2021. – 81 с.

2. Николук О. М., Бродський Ю. Б., Молодецька К. В. Оптимізаційні методи і моделі: підручник // Житомир: вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2019. – 144 с.

### Допоміжна література

1. Бродський Ю.Б., Малютіна В.П. Економіко-математичне моделювання. Конспект лекцій з дисципліни. - Житомир: ЖНАЕУ, 2010. - 116 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/126.00.1/Б/ОК 37-1-2024
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 16

3. Бродський Ю.Б. Економіко–математичні методи та моделі: навч. посіб. / Ю. Б. Бродський, М. І. Сайкевич. – Житомир: Вид-во «Житомирський національний агроєкологічний університет», 2016. – 146 с.

4. Бродський Ю. Б. Моделювання економічної динаміки: підручник / Ю. Б. Бродський, К. В. Молодецька // Житомир : вид-во «Житомирський національний агроєкологічний університет», 2016. – 132 с.

5. Бродський Ю.Б. Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Оптимізаційні методи і моделі» для підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» галузі знань 07 «Управління та адміністрування» / Николук О.М., Бродський Ю.Б., Маєвський О.В. – ЖНАЕУ, 2017 р. – 32 с.

6. Николук О.М., Бродський Ю.Б. Методичні рекомендації та завдання для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Оптимізаційні методи і моделі» для підготовки фахівців освітнього ступеня «бакалавр» галузі знань 07 «Управління та адміністрування» та 05 «Соціальні та поведінкові науки». Житомир, ЖНАЕУ – 2020. – 36с.

7. Бех О.В., Городня Т.А., Щербак А.Ф. Математичне програмування. – Львів: «Магнолія 2006», 2007. – 200 с.

8. Зайченко О.Ю., Зайченко Ю.П. Дослідження операцій. Збірник задач. – Київ: Видавничий Дім "Слово", 2007. – 472 с.

9. Ващук Ф.Г., Лавер О.Г., Шумило Н.Я. Математичне програмування та елементи варіаційного числення. – Київ: Знання, 2008. – 368 с.

10. Жильцов О.Б., Кулян В.Р., Юнькова О.О. Математичне програмування (з елементами інформаційних технологій). – Київ: ДП «Видавничий дім «Персонал», 2008. – 184 с.

11. Кучма М.І. Математичне програмування: приклади та задачі. – Львів: Новий світ-2000, 2013. – 344 с.

12. Копич І.М., Глушик М.М., Пенцак О., Сорківський В. Математичне програмування. – Львів: Новий світ-2000, 2020. – 280 с.

13. Методичні рекомендації для проведення лабораторних занять з навчальної дисципліни "Математичні методи дослідження операцій" (автори: Локтікова Т.М., Кушнір Н.О.), 2023. 65 с. Електронне видання (Протокол НМР N8 від 24.05.2023 р.).

14. Наконечний С.І., Савіна С.С. Математичне програмування. – Київ: КНЕУ, 2005. – 452 с.

15. Івченко І.Ю. Математичне програмування: Навчальний посібник. – Київ: Центр учбової літератури, 2007. – 232 с.

16. Самойленко М.І. Математичне програмування. – Харків: Основа, 2010. – 424 с.

17. Морозов А.В., Локтікова Т.М. Методи та алгоритми побудови раціональних маршрутів руху транспортних засобів: монографія. – Житомир: Видавець Євенок О.О., 2019. – 220 с.

18. Морозов А.В., Локтікова Т.М., Кушнір Н.О. Про один наближений метод розв'язання загальної задачі комівояжера. Вісник інженерної академії України. – 2019. – №1. – С. 169-172.

19. Плечистий Д.Д., Морозов А.В., Локтікова Т.М. Метод локальних



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/126.00.1/Б/ОК 37-1-2024
	Екземпляр № 1	Арк 16 / 16

послідовностей у задачі пошуку маршруту комівояжера. Тези 12-ї Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційно-комп'ютерні технології – 2021», 01-03 квітня 2021. – Житомир: Житомирська політехніка, 2021. – С. 37-38.

20. Gritsuk I., Plechystyy D., Morozov A., Loktikova T., Shadura V. Local Sequence Method of Finding Solution to Traveling Salesman Problem. International Conference "Information Control Systems and Technologies (ICST -2021)", September 23–25, 2021. Odessa, Ukraine. — Режим доступу: [https://easychair.org/publications/preprint\\_open/c3Hр](https://easychair.org/publications/preprint_open/c3Hр).

### 13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <http://www.microsoftvirtualacademy.com/> - Віртуальна академія Microsoft.
2. <http://itacademy.microsoftlearning.com/> - Інтерактивне навчання за програмою Microsoft IT Academy.