

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 12.00.01/М/ ВК-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24/ 1

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Вченою радою факультету  
інформаційно-комп'ютерних  
технологій

28 серпня 2024 р., протокол № 8

Голова Вченої ради

Тетяна ШКІТЧУК



**РОБОЧА ПРОГРАМА**

**вибіркової навчальної дисципліни фахової підготовки**

**«Технології моделювання»**

**факультет інформаційно-комп'ютерних технологій**

**для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»**

Схвалено на засіданні кафедри  
комп'ютерних наук

26 серпня 2024 р., протокол № 8

Завідувач кафедри

Марина ГРАФ

Розробник: к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук Інна СУГОНЯК

Житомир  
2024 – 2025 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 12.00.01/М/ ВК-1-2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 24/ 2</i>

Робоча програма навчальної дисципліни «Технології моделювання» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки» 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-22.08-05.01/ 12.00.01/М/ ВК-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24/ 3

## 1. Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 12 Інформаційні технології Спеціальність: 122 комп'ютерні науки	Обов'язкова	
Модулів – 1	Освітня програма: Комп'ютерні науки	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 1		1-й	-
		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин – 120		2-й	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 3,5	Освітній ступінь: <u>магістр</u>	<b>Лекції</b>	
		32 год.	-
		<b>Практичні</b>	
		32 - год.	-
		<b>Лабораторні</b>	
		- год.	-
		<b>Самостійна робота</b>	
56 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 – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 12.00.01/М/ ВК-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24/ 4

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою вивчення навчальної дисципліни «Технології моделювання» є** Метою вивчення навчальної дисципліни «Технології моделювання» є формування у студентів теоретичних знань та практичних навичок у галузі створення, використання і аналізу моделей складних систем та процесів. Це передбачає оволодіння методами математичного, інформаційного та комп'ютерного моделювання, розвиток критичного мислення щодо оцінки результатів моделювання, а також підготовку до вирішення прикладних задач в різних сферах діяльності з використанням сучасних технологій моделювання..

### **Завданнями навчальної дисципліни є:**

- Ознайомлення з основними поняттями та методами моделювання – вивчення теоретичних основ моделювання, типів моделей та підходів до їх створення.
- Формування навичок побудови математичних моделей – оволодіння методами математичного опису складних систем та процесів.
- Засвоєння технологій комп'ютерного моделювання – вивчення сучасних програмних засобів для створення, перевірки та аналізу моделей.
- Аналіз та інтерпретація результатів моделювання – навчання методам оцінки достовірності та точності моделей, а також правильній інтерпретації отриманих даних.
- Розв'язання прикладних задач – застосування технологій моделювання для вирішення конкретних задач у різних сферах діяльності (економіка, інженерія, екологія тощо).
- Розвиток критичного мислення – навчання підходам до оцінки якості моделювання та аналізу можливих помилок.
- Підготовка до самостійної роботи з моделями – формування умінь для самостійного застосування технологій моделювання в професійній діяльності.
- Ці завдання спрямовані на підготовку студентів до ефективного використання технологій моделювання в реальних практичних умовах.

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

- *керування часом*: уміння справлятися із завданнями вчасно;
- *гнучкість і адаптивність*: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;
- *лідерські якості*: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність;
- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 12.00.01/М/ ВК-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24/ 5

### **3. Програма навчальної дисципліни МОДУЛЬ 1**

#### **Змістовий модуль 1. Метод, технології та інструментарій моделювання**

##### **Тема 1. Вступ до технологій моделювання**

- Основні поняття моделювання.
- Види моделей (фізичні, математичні, комп'ютерні, інформаційні).
- Поняття системи, підсистеми, середовища.

##### **Тема 2. Методи моделювання**

- Аналітичні та чисельні методи моделювання.
- Алгоритми та процеси моделювання.
- Вибір адекватного методу для різних задач.

##### **Тема 3. Комп'ютерне моделювання**

- Основи програмного забезпечення для моделювання.
- Використання спеціалізованих програм (MATLAB, Simulink, Mathcad, ANSYS).
- Моделювання процесів та систем в реальному часі.

##### **Тема 4. Математичне моделювання**

- Основи математичних моделей.
- Диференціальні рівняння та їх застосування у моделюванні.
- Стохастичні моделі та методи.

##### **Тема 5. Імітаційне моделювання**

- Основи імітаційного моделювання.
- Моделювання випадкових процесів.
- Моделювання складних систем з використанням імітаційних моделей.

##### **Тема 6. Оптимізація моделей**

- Методи оптимізації.
- Аналіз та вдосконалення моделей.
- Розробка ефективних рішень за допомогою моделей.

##### **Тема 7. Аналіз даних та моделі штучного інтелекту**

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 12.00.01/М/ ВК-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24/ 6

- Основи моделювання за допомогою машинного навчання.
- Використання нейронних мереж у моделюванні.
- Моделювання великих даних.

### Тема 8. Практична реалізація моделювання

- Розробка моделей для реальних задач.
- Аналіз та валідація моделей.
- Оцінка точності та адекватності моделей.

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

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	всього го	у тому числі					всього	у тому числі				
л		ла б	пр	ін д	с.р .	ог о		л	п	ла б	ін д	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>МОДУЛЬ 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Управління Agile проектами та їх особливості в сфері інформаційних технологій</b>												
Тема 1. Вступ до технологій моделювання	12	4	-	2	-	6	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Методи моделювання	14	4	-	4	-	6	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Комп'ютерне моделювання	14	4	-	4	-	6	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Математичне моделювання	14	4	-	4	-	6	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Імітаційне моделювання	16	4	-	4	-	8	-	-	-	-	-	-
Тема 6. Оптимізація моделей	16	4	-	4	-	8	-	-	-	-	-	-
Тема 7. Аналіз даних та моделі штучного інтелекту	16	4	-	4	-	8	-	-	-	-	-	-
Тема 8. Практична реалізація моделювання	16	4	-	4	-	8	-	-	-	-	-	-
Усього годин за змістовний модуль 1	118	32	-	30	-	56	-	-	-	-	-	-
Модульний контроль	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Разом за модуль 1	120	32	-	32	-	56	-	-	-	-	-	-

### 5. Теми практичних занять

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 12.00.01/М/ ВК-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24/ 7

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ до технологій моделювання	2
2	Тема 2. Методи моделювання	4
3	Тема 3. Комп'ютерне моделювання	4
4	Тема 4. Математичне моделювання	4
5	Тема 5. Імітаційне моделювання	4
6	Тема 6. Оптимізація моделей	4
7	Тема 7. Аналіз даних та моделі штучного інтелекту	4
8	Тема 8. Практична реалізація моделювання	4
	Разом за модуль 1	30

### 6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Тема 1. Математичні моделі у фізичних процесах</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Розробка математичних моделей для опису фізичних процесів (механіка, термодинаміка, електрика).</li> <li>Порівняння теоретичних і експериментальних результатів.</li> </ul>	6
2	<b>Тема 2. Імітаційне моделювання виробничих процесів</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Створення моделей виробничих ліній або логістичних систем.</li> <li>Використання програмного забезпечення для моделювання бізнес-процесів.</li> </ul>	6
3	<b>Тема 3. Стохастичне моделювання економічних систем</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Моделювання випадкових процесів в економіці (наприклад, зміни на фондовому ринку, оцінка ризиків).</li> <li>Аналіз результатів та прогнозування на основі отриманих моделей.</li> </ul>	6
4	<b>Тема 4. Моделювання систем масового обслуговування</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Розробка моделі черги у банку, магазині або іншій системі обслуговування.</li> <li>Оцінка ефективності систем обслуговування та оптимізація процесів.</li> </ul>	6
5	<b>Тема 5. Моделі популяційної динаміки</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Моделювання взаємодії популяцій (модель хижак-жертва, модель Лотки-Вольтерри).</li> <li>Використання моделей для прогнозування змін чисельності популяцій у часі.</li> </ul>	8
6	<b>Тема 6. Моделювання транспортних систем</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Створення моделі міського або міжміського транспорту.</li> <li>Оптимізація транспортних потоків, аналіз заторів та пропускної здатності.</li> </ul>	8
7	<b>Тема 7. Моделювання енергетичних систем</b>	8

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 12.00.01/М/ ВК-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24/ 8

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Моделі енергетичних потоків у електромережах або системах альтернативної енергетики.</li> <li>• Оцінка надійності та стабільності енергопостачання.</li> </ul>	
8	<p style="text-align: center;"><b>Тема 8. Моделювання кліматичних змін</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Створення математичної або імітаційної моделі для прогнозування кліматичних змін.</li> <li>• Аналіз впливу антропогенних факторів на зміни клімату.</li> </ul>	8
	Разом за модуль 1.	56

## 7. Індивідуальні завдання

### 1. Моделювання динамічних систем

Завдання: Розробити математичну модель динамічної системи, наприклад, маятника або системи зі змінними масами.

Зміст роботи:

Опис системи та побудова математичної моделі.

Вибір методів розв'язання рівнянь руху.

Проведення чисельних експериментів і графічна візуалізація результатів.

### 2. Оптимізація транспортної задачі

Завдання: Розв'язати транспортну задачу з використанням методів оптимізації (лінійне програмування, метод потенціалів).

Зміст роботи:

Опис вихідних даних і постановка задачі.

Реалізація оптимізаційної моделі.

Аналіз результатів і пропозиції щодо оптимізації транспортних потоків.

### 3. Моделювання екологічних процесів

Завдання: Розробити модель забруднення атмосфери або водних ресурсів у певному регіоні.

Зміст роботи:

Опис процесу та вибір основних параметрів моделі.

Розробка математичної моделі для оцінки рівня забруднення.

Проведення експериментів із варіацією вхідних даних (наприклад, інтенсивності викидів).

### 4. Імітаційне моделювання бізнес-процесів

Завдання: Створити імітаційну модель бізнес-процесу, наприклад, процесу управління запасами в магазині або логістичної системи.

Зміст роботи:

Опис бізнес-процесу та визначення його ключових параметрів.

Реалізація моделі в спеціалізованому ПЗ (AnyLogic, Simulink тощо).

Аналіз ефективності та пропозиції щодо оптимізації процесу.



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 12.00.01/М/ ВК-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24/ 9

## 5. Моделювання фінансових потоків

Завдання: Розробити модель для прогнозування фінансових потоків підприємства або оцінки інвестиційних ризиків.

Зміст роботи:

Постановка задачі, вибір моделі фінансових потоків.

Використання стохастичних методів для оцінки ризиків.

Проведення аналізу чутливості та оцінка ймовірності банкрутства підприємства.

## 6. Моделювання популяційних процесів

Завдання: Побудувати модель динаміки популяції хижаків та їх жертв на основі рівнянь Лотки-Вольтерри.

Зміст роботи:

Побудова математичної моделі.

Чисельне моделювання процесу взаємодії популяцій за різних умов.

Інтерпретація результатів та аналіз стабільності популяцій.

## 7. Моделювання управління інвентарем на складі

Завдання: Розробити модель для управління запасами на складі з урахуванням попиту та витрат на зберігання.

Зміст роботи:

Опис логістичних процесів та побудова моделі управління запасами.

Оптимізація замовлень з урахуванням змін у попиті.

Візуалізація результатів моделювання.

## 8. Моделювання кліматичних процесів

Завдання: Створити математичну модель для прогнозування кліматичних змін у певному регіоні.

Зміст роботи:

Вибір кліматичних факторів і побудова системи рівнянь для опису процесів.

Чисельне моделювання можливих змін клімату на основі історичних даних.

Аналіз можливих сценаріїв розвитку клімату.

## 9. Моделювання роботи банківської системи

Завдання: Розробити модель для аналізу кредитного портфеля банку або для оцінки ризиків ліквідності.

Зміст роботи:

Вибір математичної моделі для оцінки ризиків.

Використання стохастичних методів для аналізу портфеля.

Оцінка ймовірності дефолту та пропозиції щодо зниження ризиків.

## 10. Штучні нейронні мережі для розпізнавання образів

Завдання: Реалізувати нейронну мережу для розпізнавання образів (цифр, тексту або зображень) з використанням Python або MATLAB.

Зміст роботи:

Опис принципів роботи нейронних мереж.

Розробка нейронної мережі для конкретного завдання.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 12.00.01/М/ ВК-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24/ 10

Навчання та тестування мережі, аналіз точності моделі.

### 11. Моделювання розподілених інформаційних систем

Завдання: Створити модель розподіленої системи (наприклад, мережі серверів) і дослідити ефективність її роботи.

Зміст роботи:

Опис системи та її компонентів.

Побудова моделі інформаційних потоків і аналіз продуктивності системи.

Оптимізація інформаційних потоків і ресурсів.

### 12. Моделювання епідеміологічних процесів

Завдання: Побудувати модель поширення епідемії (наприклад, SIR-модель) і провести аналіз ефективності заходів боротьби з нею.

Зміст роботи:

Побудова математичної моделі для опису поширення інфекції.

Проведення моделювання для різних сценаріїв.

Аналіз результатів та розробка рекомендацій щодо заходів профілактики.

### 13. Моделювання енергетичних процесів

Завдання: Створити модель енергетичної системи (електромережа або альтернативна енергетика) для аналізу її надійності та ефективності.

Зміст роботи:

Опис системи і вибір ключових параметрів.

Моделювання енергетичних потоків і оцінка надійності.

Пропозиції щодо підвищення ефективності системи.

### 14. Моделювання в медицині (діагностика захворювань)

Завдання: Створити математичну модель для діагностики певного захворювання (наприклад, моделі для аналізу медичних зображень або електрокардіограм).

Зміст роботи:

Опис завдання діагностики.

Розробка моделі на основі машинного навчання або аналітичних методів.

Тестування моделі на реальних даних і оцінка точності.

### 15. Прогнозування економічних показників

Завдання: Розробити математичну модель для прогнозування економічних показників, таких як ВВП, інфляція або курс валют.

Зміст роботи:

Аналіз історичних даних і вибір моделі прогнозування (ARIMA, регресія тощо).

Реалізація моделі у програмному середовищі.

Прогнозування економічних показників і оцінка точності прогнозу.

Ці індивідуальні завдання можуть бути адаптовані під рівень знань студента, а також під конкретну галузь або предметну область моделювання.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРЬСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 12.00.01/М/ ВК-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24/ 11

## 8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання:

- Вербальні методи (лекція, пояснення)
- Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація)
- Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів)
- Дискусійний метод
- Метод активного навчання (мозковий штурм, командна робота)
- Ситуаційний метод
- Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, підготовка звітів)

## 9. Методи контролю

Перевірка результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів:

- Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання
- Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів
- Перевірка виконання та захист практичних робіт
- Тестування
- Самооцінювання та взаємооцінювання
- Перевірка виконання завдань поточного та підсумкового контролю

## 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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 12.00.01/М/ ВК-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24/ 12

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 або наприкінці семестру. 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>	-

### 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	80	-
Виконання та захист звітів з виконання індивідуальних самостійних завдань	20	-
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 2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій 3. Інші види робіт (наводиться перелік видів робіт)	-	-
<b>Разом за виконання завдань поточного контролю</b>	<b>100</b>	-

Кількість балів за виконання завдань під час навчальних занять визначає викладач у межах встановленого ліміту балів за поточний контроль та з

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 12.00.01/М/ ВК-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24/ 13

урахуванням вагового коефіцієнту для даного виду робіт у діапазоні 0,6-1,0, встановлено на рівні навчальної дисципліни 0,8. Значення вагового коефіцієнта 1,0 може бути застосовано до навчальних дисциплін, у структурі яких передбачені лабораторні роботи. Викладач застосовує для виконання завдань під час навчальних занять ваговий коефіцієнт 0,8, то за навчальний семестр здобувач вищої освіти має можливість набрати  $0,8 \times 60 = 48$  балів за даний вид робіт.

Кількість балів за виконання та захист індивідуальних самостійних завдань (захист звіту з виконання індивідуальних самостійних завдань з даної навчальної дисципліни) визначає викладач у межах встановленого ліміту балів за поточний контроль та з урахуванням вагового коефіцієнту для даного виду робіт у діапазоні 0,0-0,4. Значення вагового коефіцієнта 0,0 може бути застосовано до навчальних дисциплін, у структурі яких передбачені лабораторні роботи. Викладач застосовує для виконання та захисту індивідуальних самостійних завдань ваговий коефіцієнт 0,2, то за навчальний семестр здобувач вищої освіти має можливість набрати  $0,2 \times 60 = 12$  балів за даний вид робіт. При цьому зарахування балів за виконання та захист індивідуального самостійного завдання здійснюється за умови, що здобувач вищої освіти набрав не менше 50% від максимальної кількості балів, які передбачені для даного виду роботи.

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

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Відповіді (виступи) за виконане домашнє завдання	20	-
Ведення глосарію, конспекту або іншої форми занотовування матеріалу лекції	20	-
Виконання та захист практичних робіт	40	-
<b>Разом за виконання завдань під час навчальних занять</b>	<b>80</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 окремого 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);

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 12.00.01/М/ ВК-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24/ 14

$ВК_i$  – 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;

$K_{НЗ}$  – 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.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 35-49 балів, він отримує право за власною заявою повторно опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Повторне вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 34 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою повторно опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою повторного вивчення навчальної дисципліни чи її окремих складових частин визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 12.00.01/М/ ВК-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24/ 15

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 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	Не зараховано	0-34

### 11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1	Аналіз чутливості	Sensitivity analysis
2	Валідація	Validation
3	Екстраполяція	Extrapolation
4	Імітаційне моделювання	Simulation modeling
5	Інтерполяція	Interpolation
6	Інтерпретація	Interpretation
7	Калібрування	Calibration
8	Лінійне програмування	Linear programming
9	Математична модель	Mathematical model
10	Машинне навчання	Machine learning
11	Модель	Model
12	Моделювання	Modeling
13	Нелінійне моделювання	Non-linear modeling
14	Оптимізація	Optimization
15	Система масового обслуговування	Mass service system
16	Системна динаміка	System dynamics

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 12.00.01/М/ ВК-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24/ 16

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
17	Стохастичне моделювання	Stochastic modeling
18	Сценарний аналіз	Scenario analysis
19	Чисельні методи	Numerical methods
20	Штучні нейронні мережі	Artificial neural networks

## 10. Рекомендована література

### Основна література

1. M. P. Deisenroth, A. A. Faisal, and C. S. Ong, *Mathematics for Machine Learning*. Cambridge University Press, 2020, 398 pages.
2. J. J. Batzel, F. Kappel, and S. Ditlevsen, *A Primer on Mathematical Modelling*. Springer, 2020, 342 pages.

### Допоміжна література

3. H. Benítez-Pérez et al., "Control Strategies and Co-Design of Networked Control Systems Considering Time Delay Effects," Springer, 2019.
4. L. Oneto, "Model Selection and Error Estimation in a Nutshell," Springer, 2020.
5. S. Gong et al., "Advanced Image and Video Processing Using MATLAB," Springer, 2019.
6. F. Bennis and R. K. Bhattacharjya, "Nature-Inspired Methods for Metaheuristics Optimization: Algorithms and Applications in Science and Engineering," Springer, 2020.
7. S. Patnaik et al., "Computational Management: Applications of Computational Intelligence in Business Management," Springer, 2021.
8. Zhang, L., Liu, Y., & Laili, Y., "Model Maturity Towards Modeling and Simulation: Concepts, Index System Framework and Evaluation Method," *International Journal of Modeling, Simulation, and Scientific Computing*, vol. 11, no. 3, 2019, pp. 2040001. DOI: 10.1142/S1793962319400011.
9. Grieves, M., "Digital Twin: Manufacturing Excellence through Virtual Factory Replication," in *Digital Twin: The New Generation of Lean Thinking*, New York: McGraw-Hill, 2019.
10. Gütlein, M., & Djanatliev, A., "On-demand Simulation of Future Mobility Based on Apache Kafka," in *Proceedings of the 10th International Conference on Simulation and Modeling Methodologies, Technologies and Applications (SIMULTECH 2020)*, Lieusaint, France, July 8-10, 2020, pp. 18-41. DOI: 10.5220/0009357300180041.
11. A. Quarteroni and L. Formaggia, *Mathematical Modeling of Complex Systems*. Springer, 2016, 268 pages.
12. M. Zeitz, *Mathematical Modeling and Simulation of Systems*. Springer, 1989, 312 pages.
13. M. Rahman, *Mathematical Modeling of Complex Reaction Systems in the Oil and Gas Industry*. Elsevier, 2017, 254 pages.



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.08-05.01/ 12.00.01/М/ ВК-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 24/ 17

### ***Інформаційні ресурси в Інтернеті***

14. imul8

Вебсайт: [simul8.com](http://simul8.com)

Опис: Simul8 пропонує програмне забезпечення для моделювання процесів, яке допомагає бізнесам оптимізувати свої операції. Ресурс містить безкоштовні навчальні матеріали, вебіари та блоги про моделювання.

15. AnyLogic

Вебсайт: [anylogic.com](http://anylogic.com)

Опис: AnyLogic – це універсальне програмне забезпечення для моделювання, яке підтримує різні підходи, такі як агентно-орієнтоване, системно-динамічне та дискретне подійне моделювання. Ресурс надає безкоштовні ресурси, навчальні посібники та приклади моделей.

16. MATLAB & Simulink

Вебсайт: [mathworks.com](http://mathworks.com)

Опис: MATLAB та Simulink – це популярні платформи для моделювання та симуляції. MathWorks надає безкоштовні навчальні ресурси, статті та документацію, що охоплює різні аспекти моделювання.

17. Modelica

Вебсайт: [modelica.org](http://modelica.org)

Опис: Modelica – це мова моделювання для динамічних систем, яка підтримує об'єктно-орієнтоване моделювання. На офіційному сайті можна знайти документацію, бібліотеки та навчальні матеріали.

18. Arena Simulation

Вебсайт: [rockwellautomation.com](http://rockwellautomation.com)

Опис: Arena Simulation – це програмне забезпечення для моделювання, яке дозволяє користувачам візуалізувати та оптимізувати бізнес-процеси. Ресурс пропонує різноманітні навчальні матеріали та інформацію про застосування моделювання.