

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРЬСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.09-05.01/ 122.00.01/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 1

## ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету  
комп'ютерно-інтегрованих  
технологій, мехатроніки і  
робототехніки



26 серпня 2024 р., протокол № 6

Голова Вченої ради

Андрій ТКАЧУК

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ОК10 «Математичне моделювання інформаційних процесів та систем»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»  
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»  
освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»  
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій  
кафедра комп'ютерних наук

Схвалено на засіданні кафедри  
метрології та інформаційно-  
вимірювальної техніки

26 серпня 2024 р., протокол № 8

Завідувач кафедри

*Юрій* Юрій ПОДЧАШИНСЬКИЙ  
Гарант освітньо-професійної  
програми

*Марина* Марина ГРАФ

Розробник: доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри метрології та  
інформаційно-вимірювальної техніки Юрій ПОДЧАШИНСЬКИЙ

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-20.09-05.01/ 122.00.01/М/ ОК10-1-2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 22 / 2</i>

Робоча програма навчальної дисципліни «Математичне моделювання інформаційних процесів та систем» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки» затверджена Вченою радою факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки від 28 серпня 2024 р., протокол № 6.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.09-05.01/ 122.00.01/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 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 – 1	Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	–
Загальна кількість годин – 120		Семестр	
		1-й	–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 год. самостійної роботи студента – 4,5		<b>Лекції</b>	
		16 год.	–
	<b>Практичні</b>		
	–	–	
	<b>Лабораторні</b>		
	32 год.	–	
<b>Самостійна робота</b>			
72 год.	–		
		Вид контролю: екзамен.	
Освітній ступінь «магістр»			

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи 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-20.09-05.01/ 122.00.01/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 4

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Робоча програма навчальної дисципліни “Математичне моделювання інформаційних процесів та систем” складена відповідно до освітньо-професійної програми «Комп’ютерні науки» підготовки магістрів спеціальності 122 «Комп’ютерні науки».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є математичні та програмні засоби моделювання інформаційних процесів та систем, їх складових частин, що реалізуються на основі сучасних цифрових ЕОМ. Мета викладання навчальної дисципліни “Математичне моделювання інформаційних процесів та систем” – дати майбутнім магістрам знання основних положень та методів чисельного моделювання складних об’єктів та процесів, їх математичного опису, складання та дослідження їх математичних моделей; знання методів прогнозування розвитку інформаційних процесів та систем, створення алгоритмів розв’язування задач та інформаційно-математичного (програмного) забезпечення.

Основними завданнями вивчення дисципліни “Математичне моделювання Математичне моделювання інформаційних процесів та систем” є набуття студентами знань, умінь і здатностей (компетентностей) щодо моделювання та розробки комп’ютерних систем, створення алгоритмів розв’язування задач у сфері комп’ютерних наук, аналізу інформаційних моделей та ефективного вирішення завдань професійної діяльності.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 122 «Комп’ютерні науки» та освітньо-професійною програмою «Комп’ютерні науки»:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

СК02. Здатність формалізувати предметну область певного проекту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

СК03. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.

СК06. Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв’язування задач у галузі комп’ютерних наук.

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

РН2. Мати спеціалізовані уміння/навички розв’язання проблем комп’ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.

РН7. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.

РН8. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великим).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.09-05.01/ 122.00.01/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 5

PH11. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування  
PH16. Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.

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

- комунікативні навички: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію; навички працювати в команді;
- уміння виступати привселюдно: навички, необхідні для виступів на публіці;
- навички проведення презентації;
- 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.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### **Змістовний модуль 1. Математичні моделі, методи та програмні засоби моделювання інформаційних процесів та систем**

**Тема 1. Основні визначення. Математичні моделі інформаційних процесів та систем. Аналітичне та комп'ютерне моделювання (ЗК01, СК02, СК03, PH2, PH7, PH16).**

Вступ. Моделі та моделювання інформаційних процесів та систем. Основні визначення. Класифікація математичних моделей. Вимоги до математичних моделей. Математичні моделі інформаційних процесів та систем. Формалізація та ідентифікація математичних моделей інформаційних процесів та систем. Методи експериментальної інформатики. Інформаційні моделі. Етапи математичного моделювання інформаційних процесів та систем. Аналітичне та комп'ютерне моделювання. Алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук.

**Тема 2. Програмні засоби моделювання інформаційних процесів та систем (СК03, СК06, PH7, PH11).**

Системи комп'ютерної математики як програмний засіб роботи з структурними, функціональними та інформаційними математичними моделями. Програми схемотехнічного моделювання для дослідження функціональних вузлів інформаційних систем. Програмні засоби інформаційних моделей комп'ютерних систем та мереж. Програмні засоби конструкторського оформлення складних технічних систем.

**Тема 3. Дослідження функціональних математичних моделей складних технічних систем (ЗК01, СК03, СК06, PH7, PH11, PH16).**

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.09-05.01/ 122.00.01/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 6

Загальна схема дослідження. Застосування математичних методів для аналізу формалізованих моделей систем. Статичні та динамічні моделі складних технічних систем. Чисельні методи інтегрування та диференціювання та їх програмна реалізація. Чисельне вирішення рівнянь математичних моделей. Алгоритми чисельного розв'язування задач дослідження функціональних та інформаційних моделей. Програмна реалізація.

#### **Тема 4. Методи та засоби формування тестових сигналів для дослідження інформаційних процесів та систем (СК03, СК06, РН7, РН11).**

Задача експериментального дослідження характеристик інформаційних процесів та систем. Основні характеристики тестових сигналів. Детерміновані та випадкові тестові сигнали. Апаратна та програмна реалізація випадкових сигналів. Формування псевдовипадкової бінарної послідовності. Формування випадкового сигналу із заданим розподілом та кореляційною функцією. Оцінка статистичних характеристик сформованих випадкових сигналів. Використання для дослідження інформаційних та функціональних моделей.

#### **Змістовний модуль 2. Ідентифікація математичних моделей, структура та інформаційний опис процесів та систем**

#### **Тема 5. Ідентифікація інформаційних процесів та систем (ЗК01, СК03, РН7, РН8).**

Задача ідентифікації параметрів складних технічних систем. Методи ідентифікації. Методи опрацювання результатів вимірювань та ідентифікації параметрів інформаційних процесів та систем. Метод максимальної правдоподібності. Метод найменших квадратів. Методи на основі кореляційних функцій. Алгоритми розв'язування задач ідентифікації у галузі комп'ютерних наук.

#### **Тема 6. Адаптивна ідентифікація інформаційних процесів та систем (ЗК01, СК03, РН7, РН8).**

Постановка задачі дослідження інформаційних процесів та систем. Структурна схема процесу ідентифікації. Математична модель, що налаштовується. Визначення оптимальних параметрів математичної моделі. Задачі проектування нових та дослідження існуючих технічних систем. Аналітичне вирішення задачі адаптивної ідентифікації. Алгоритми адаптивної ідентифікації. Програмно-алгоритмічна реалізація адаптивної ідентифікації.

#### **Тема 7. Структурні моделі інформаційних систем (СК03, РН7).**

Загальна характеристика структурних (морфологічних) моделей складних технічних систем. Структурні моделі в формі графів. Топологічний опис. Взаємозв'язок структурних та інформаційних моделей. Структурна оптимізація та генетичний алгоритм. Програмна реалізація. Приклад проектування інформаційних систем.

#### **Тема 8. Інформаційні моделі процесів та систем (СК02, СК03, РН2, РН7).**

Основні визначення з теорії інформації. Кількісні оцінки інформація. Формалізоване подання складної технічної системи у вигляді інформаційної

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.09-05.01/ 122.00.01/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 7

моделі. Математичні методи аналізу даних та інформаційних моделей процесів та систем. Інформаційні параметри сигналів вимірювальної інформації в технічних системах. Математичні моделі похибок. Статистичний опис. Статистичні гіпотези. Обробка експериментальних даних.

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

Змістові модулі і теми	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	лекції	практичні	лабораторні	самостійна робота	усього	лекції	практичні	лабораторні	самостійна робота
<b>Модуль 1</b>										
<b>Змістовий модуль 1. Математичні моделі, методи та програмні засоби моделювання інформаційних процесів та систем</b>										
Тема 1. Основні визначення. Математичні моделі інформаційних процесів та систем. Аналітичне та комп'ютерне моделювання	15	2	-	4	9	-	-	-	-	-
Тема 2. Програмні засоби моделювання інформаційних процесів та систем	15	2	-	4	9	-	-	-	-	-
Тема 3. Дослідження функціональних математичних моделей складних технічних систем	15	2	-	4	9	-	-	-	-	-
Тема 4. Методи та засоби формування тестових сигналів для дослідження інформаційних процесів та систем	14	2	-	3	9	-	-	-	-	-
Модульний контроль 1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Разом за змістовий модуль 1</i>	60	8	-	16	36	-	-	-	-	-
<b>Змістовий модуль 2. Ідентифікація математичних моделей, структура та інформаційний опис процесів та систем</b>										
Тема 5. Ідентифікація інформаційних процесів та систем	15	2	-	4	9	-	-	-	-	-
Тема 6. Адаптивна ідентифікація інформаційних процесів та систем	15	2	-	4	9	-	-	-	-	-
Тема 7. Структурні моделі інформаційних систем	15	2	-	4	9	-	-	-	-	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.09-05.01/ 122.00.01/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 8

Тема 8. Інформаційні моделі процесів та систем	14	2	-	3	9	-	-	-	-	-
Модульний контроль 1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>	<b>60</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>ВСЬОГО</b>	<b>120</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми лабораторного заняття	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
<b>Модуль 1</b>			
<b>Змістовний модуль 1. Математичні моделі, методи та програмні засоби моделювання інформаційних процесів та систем</b>			
1	Безперервні, дискретні та цифрові сигнали в інформаційних системах	4	-
2	Детерміновані сигнали в інформаційних системах та їх основні характеристики	4	-
3	Випадкові сигнали в інформаційних системах та їх характеристики. Псевдовипадкові сигнали	4	-
4	Прості та складні сигнали в інформаційних системах. База сигналу. Функція невизначеності	4	-
<b>Змістовний модуль 2. Ідентифікація математичних моделей, структура та інформаційний опис процесів та систем</b>			
5	Дослідження чисельних методів моделювання інформаційних систем на ЕОМ	4	-
6	Дослідження статистичних характеристик програмних генераторів випадкових сигналів	4	-
7	Ідентифікація динамічних характеристик інформаційних систем за методом взаємної кореляційної функції	4	-
8	Дослідження методів адаптивної ідентифікації інформаційних систем	4	-
<b>РАЗОМ</b>		<b>32</b>	<b>-</b>



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.09-05.01/ 122.00.01/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 9

## 6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
<b>Модуль 1</b>			
<b>Змістовний модуль 1. Математичні моделі, методи та програмні засоби моделювання інформаційних процесів та систем</b>			
1	Тема 1. Основні визначення. Математичні моделі інформаційних процесів та систем. Аналітичне та комп'ютерне моделювання Математичні моделі підсистем. Математичні моделі підсистем з урахуванням еволюції і управління. Імітаційне моделювання: вимоги до моделі та її особливості; побудова імітаційних моделей дискретних систем.	9	-
2	Тема 2. Програмні засоби моделювання інформаційних процесів та систем Математичний експеримент, вибір обчислювальної системи. Вибір мови програмування.	9	-
3	Тема 3. Дослідження функціональних математичних моделей складних технічних систем Показники якості системи. Управління системою.	9	-
4	Тема 4. Методи та засоби формування тестових сигналів для дослідження інформаційних процесів та систем Тестові сигнали як реалізація випадкової функції. Кореляційні функції тестових сигналів.	9	-
<b>Змістовний модуль 2. Ідентифікація математичних моделей, структура та інформаційний опис процесів та систем</b>			
5	Тема 5. Ідентифікація інформаційних процесів та систем Особливості ідентифікації параметрів інформаційних систем. Взаємозв'язок кореляційних функцій та спектральної щільності сигналів на вході та виході системи.	9	-
6	Тема 6. Адаптивна ідентифікація інформаційних процесів та систем Ітераційні методи адаптивної ідентифікації. Рекурентні методи адаптивної ідентифікації.	9	-
7	Тема 7. Структурні моделі інформаційних систем Морфологічні моделі інформаційних систем. Визначення оптимальної структури інформаційних систем.	9	-
8	Тема 8. Інформаційні моделі процесів та систем Приклади інформаційного опису складних технічних систем. Невизначеність результатів вимірювань.	9	-
<b>РАЗОМ</b>		<b>72</b>	<b>-</b>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.09-05.01/ 122.00.01/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 10

## 7. Індивідуальні самостійні завдання

1. Цілі, етапи і задачі моделювання інформаційних систем.
2. Класифікація математичних і програмних моделей, їх характеристика та області застосування.
3. Структурні властивості моделей інформаційних систем.
4. Моделювання інформаційних систем на основі морфологічного опису.
5. Функціональний опис складних технічних систем.
6. Інформаційний опис складних технічних систем.
7. Моделювання і подібність.
8. Перехід до векторно-матричної форми математичної моделі системи за методом перенесення похідних зі входу на вихід.
9. Метод декомпозиції структурної схеми до рівня інтеграторів.
10. Метод послідовного інтегрування (аналогового моделювання) для структурної схеми системи.
11. Перехід до векторно-матричної форми математичної моделі системи за методом перенесення похідних зі входу на вихід.
12. Ідентифікація параметрів моделі. Постановка задачі і класифікація методів ідентифікації.
13. Адаптивна ідентифікація. Постановка задачі, загальна схема процесу адаптивної ідентифікації.
14. Ідентифікація складних технічних систем на основі перехідної і імпульсної характеристики.
15. Етапи розробки математичної моделі, їх зміст і характеристика.
16. Перехід до векторно-матричної форми математичної моделі системи за методом зниження порядку похідної.
17. Адаптивна ідентифікація. Постановка задачі, загальна схема процесу адаптивної ідентифікації.
18. Структурні властивості моделей складних технічних систем.
19. Однокрокові методи чисельного інтегрування.
20. Метод декомпозиції структурної схеми до рівня інтеграторів.
21. Вимоги до процесу моделювання систем управління на ЕОМ.
22. Похибки моделювання на ЕОМ.
23. Методи вирішення диференціальних рівнянь на ЕОМ. Загальна характеристика і класифікація.
24. Перетворення диференціальних рівнянь в алгоритм для моделювання на ЕОМ.
25. Однокрокові методи чисельного інтегрування.
26. Багатокрокові методи чисельного інтегрування.
27. Похибки моделювання на ЕОМ.
28. Генерація псевдовипадкових послідовностей чисел на ЕОМ (на прикладі нуль-послідовності максимальної довжини).
29. Методи генерації послідовності випадкових чисел.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.09-05.01/ 122.00.01/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 11

30. Методи генерації послідовності випадкових чисел. Оцінка якості отриманої послідовності.
31. Розрахунок перехідної характеристики в програмі Simulink.
32. Джерела стандартних сигналів в програмі Simulink.
33. Робота з блоками структурних схем в програмі Simulink.
34. Параметри процесу моделювання в програмі Simulink.
35. Друк схеми і результатів її моделювання в програмі Simulink.
36. Параметри процесу моделювання в програмі Simulink.
37. Введення структурної схеми складної технічної системи в програму Simulink.
38. Розрахунок перехідної характеристики в програмі Simulink.
39. Відображення результатів моделювання складних технічних систем в програмі Simulink.
40. Загальна послідовність моделювання складних технічних систем в програмі Simulink.
41. Робота з блоками структурних схем в програмі Simulink.
42. Бібліотеки стандартних елементів програми Simulink. Їх використання для моделювання складних технічних систем.
43. Загальна характеристика пакету програм MatLab / Simulink.
44. Загальні принципи моделювання систем в пакеті програм MatLab / Simulink.
45. Розрахунок перехідної характеристики в пакеті програм MatLab.
46. Використання методів чисельного інтегрування в програмі Simulink.
47. Відображення результатів моделювання систем в програмі Simulink.
48. Введення структурної схеми системи в програму Simulink.

## 8. Методи навчання

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

Результат навчання	Методи навчання
PH2. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вербальні методи (лекція, пояснення)</li> <li>– Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація)</li> <li>– Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів)</li> <li>– Дискусійний метод</li> <li>– Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота)</li> <li>– Ситуаційний метод</li> <li>– Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе,</li> </ul>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.09-05.01/ 122.00.01/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 12

Результат навчання	Методи навчання
	підготовка доповідей, написання наукових статей)
РН7. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вербальні методи (лекція, пояснення)</li> <li>– Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація)</li> <li>– Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів)</li> <li>– Дискусійний метод</li> <li>– Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота)</li> <li>– Ситуаційний метод</li> <li>– Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)</li> </ul>
РН8. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великим).	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вербальні методи (лекція, пояснення)</li> <li>– Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація)</li> <li>– Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів)</li> <li>– Дискусійний метод</li> <li>– Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота)</li> <li>– Ситуаційний метод</li> <li>– Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)</li> </ul>
РН11. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вербальні методи (лекція, пояснення)</li> <li>– Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація)</li> <li>– Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів)</li> <li>– Дискусійний метод</li> <li>– Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота)</li> <li>– Ситуаційний метод</li> <li>– Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач,</li> </ul>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.09-05.01/ 122.00.01/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 13

Результат навчання	Методи навчання
	проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
РН16. Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вербальні методи (лекція, пояснення)</li> <li>– Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація)</li> <li>– Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів)</li> <li>– Дискусійний метод</li> <li>– Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота)</li> <li>– Ситуаційний метод</li> <li>– Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)</li> </ul>

## 9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
РН2. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання</li> <li>– Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів</li> <li>– Перевірка виконання та захист лабораторних робіт</li> <li>– Експрес-тестування</li> <li>– Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань</li> <li>– Самооцінювання та взаємооцінювання</li> <li>– Перевірка виконання завдань модульного контролю</li> <li>– Екзамен</li> </ul>
РН7. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання</li> <li>– Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів</li> <li>– Перевірка виконання та захист лабораторних робіт</li> <li>– Експрес-тестування</li> </ul>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.09-05.01/ 122.00.01/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 14

Результат навчання	Методи контролю
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань</li> <li>- Самооцінювання та взаємооцінювання</li> <li>- Перевірка виконання завдань модульного контролю</li> <li>- Екзамен</li> </ul>
РН8. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великим).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання</li> <li>- Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів</li> <li>- Перевірка виконання та захист лабораторних робіт</li> <li>- Експрес-тестування</li> <li>- Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань</li> <li>- Самооцінювання та взаємооцінювання</li> <li>- Перевірка виконання завдань модульного контролю</li> <li>- Екзамен</li> </ul>
РН11. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання</li> <li>- Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів</li> <li>- Перевірка виконання та захист лабораторних робіт</li> <li>- Експрес-тестування</li> <li>- Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань</li> <li>- Самооцінювання та взаємооцінювання</li> <li>- Перевірка виконання завдань модульного контролю</li> <li>- Екзамен</li> </ul>
РН16. Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання</li> <li>- Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів</li> <li>- Перевірка виконання та захист лабораторних робіт</li> <li>- Експрес-тестування</li> <li>- Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань</li> <li>- Самооцінювання та взаємооцінювання</li> <li>- Перевірка виконання завдань модульного контролю</li> <li>- Екзамен</li> </ul>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.09-05.01/ 122.00.01/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 15

## 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, модульний та підсумковий контроль – для здобувачів денної форми навчання.

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.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за модуль (змістові модулі) навчальної дисципліни.

Модульний контроль проводиться під час навчального заняття після завершення вивчення матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни.

Модульний контроль здійснюється у формі модульної контрольної роботи.

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 екзамену. Процедура складання екзамену 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
<b>Для здобувача денної форми навчання</b>	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань модульного або підсумкового контролю	40
<b>Підсумкова семестрова оцінка</b>	<b>100</b>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.09-05.01/ 122.00.01/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 16

### 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	48	-
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	12	-
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали): – участь у конференціях, семінарах або інших наукових заходах; – презентація інноваційних ідей на тему, що вивчається; – участь у наукових студентських конференціях (написання тези доповідей та презентація доповіді на конференції); – публікація наукових статей; участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах	до 20	-
<b>Разом за виконання завдань поточного контролю</b>	<b>60</b>	<b>-</b>

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

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Відповіді (виступи) на заняттях, участь у дискусії	16	-
Виконання та захист лабораторних робіт	32	-
<b>Разом за виконання завдань під час навчальних занять</b>	<b>48</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);



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.09-05.01/ 122.00.01/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 17

$ВК_i$  – 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;

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

### Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти денної форми навчання	Кількість балів за семестр
Виконання завдань модульного контролю 1	20
Виконання завдань модульного контролю 2	20
<b>Разом за виконання завдань модульного контролю</b>	<b>40</b>

Зарахування балів за виконання завдань модульного контролю здійснюється за умови, що здобувач вищої освіти набрав не менше 60% від максимальної кількості балів, які передбачені для даного виду контролю.

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання виконав завдання модульного контролю і з урахуванням отриманих балів за поточний контроль набрав у сумі 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 денної форми навчання під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі екзамену. Набрані бали за виконання завдань підсумкового контролю, а також бали за поточний контроль сумуються і формується семестрова оцінка з навчальної дисципліни. Бали, які здобувач вищої освіти набрав за виконання завдань модульного контролю, при цьому не враховуються під час розрахунку семестрової оцінки з навчальної дисципліни.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі екзамену, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 20 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 15–19 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.09-05.01/ 122.00.01/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 18

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 14 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 опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, 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**

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**

За шкалою	Екзамен	Бали
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	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-20.09-05.01/ 122.00.01/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 19

## 11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1.	Адаптивна ідентифікація	Adaptive identification
2.	Адекватність математичної моделі	Adequacy of the mathematical model
3.	Алгоритм	Algorithm
4.	Аналітичне моделювання	Analytical modeling
5.	Аналогове моделювання	Analog modeling
6.	Безперервне моделювання	Continuous simulation
7.	Випадковий сигнал	Random signal
8.	Взаємна кореляційна функція	Mutual correlation function
9.	Декомпозиція системи	Decomposition of the system
10.	Детермінована математична модель	Deterministic mathematical model
11.	Достовірність математичної моделі	Reliability of the mathematical model
12.	Економічність математичної моделі	Economy of the mathematical model
13.	Елемент	Element
14.	Зв'язок	Communication
15.	Ідентифікація	Identification
16.	Імітаційна математична модель	Simulation mathematical model
17.	Інформаційна модель	Information model
18.	Інформаційний параметр сигналу	Information parameter of the signal
19.	Кількісні фактори	Quantitative factors
20.	Кількість інформації	Amount of information
21.	Комп'ютерне моделювання	Computer simulation
22.	Кореляційна функція	Correlation function
23.	Макетування	Layout
24.	Математичне моделювання	Mathematical modeling
25.	Математична модель	Mathematical model
26.	Модель	Model
27.	Моделювання	Modeling
28.	Наочність математичної моделі	Clarity of the mathematical model
29.	Натурне моделювання	Natural modeling
30.	Об'єкт моделювання	Modeling object
31.	Об'єктно-орієнтований підхід	Object-oriented approach
32.	Похибка	Error
33.	Програма схемотехнічного моделювання	Circuit modeling program
34.	Псевдовипадкова бінарна послідовність	A pseudo-random binary sequence
35.	Системний аналіз	System analysis

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.09-05.01/ 122.00.01/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 20

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
36.	Синтез	Synthesis
37.	Система комп'ютерної математики	System of computer mathematics
38.	Стохастична математична модель	Stochastic mathematical model
39.	Структурно-алгоритмічний підхід	Structural and algorithmic approach
40.	Структура системи	System structure
41.	Структурна математична модель	Structural mathematical model
42.	Структурна оптимізація	Structural optimization
43.	Теоретичні математичні моделі	Theoretical mathematical models
44.	Технічна система	Technical system
45.	Топологічний опис	Topological description
46.	Точність математичної моделі	Accuracy of the mathematical model
47.	Фізичне моделювання	Physical modeling
48.	Формалізація	Formalization
49.	Функціональна математична модель	Functional mathematical model
50.	Цільова функція	Objective function
51.	Цифрове моделювання	Digital modeling
52.	Чисельний метод	Numerical method
53.	Чисельний метод інтегрування	Numerical method of integration
54.	Чисельний метод диференціювання	Numerical method of differentiation

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.09-05.01/ 122.00.01/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 21

## 12. Рекомендована література

### *Основна література*

1. Математичні та програмні засоби моделювання інформаційно-вимірювальних систем : навч. посібник / Подчашинський Ю.О., Чепюк Л.О., Воронова Т.С., Лугових О.О., Шавурська Л.Й. – Житомир : Житомирська політехніка, 2024. – 264 с.
2. Безвесільна О. М. Наукові дослідження в галузі автоматизації та приладобудування. Проектування та моделювання комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем : підручник, затверджений Вченою радою Державного університету "Житомирська політехніка" / О. М. Безвесільна, Ю. О. Подчашинський. – Київ : ДП «Редакція інформаційного бюлетеня «Офіційний вісник Президента України», 2021. – 896 с.
3. Пасічник В. В. Моделювання складних систем / В. В. Пасічник, Я. І. Вихлюк, Р. М. Камінський. – Львів : Новий світ, 2021. – 404 с.
4. Рябенський В. М. Моделювання пристроїв обробки цифрових сигналів / В. М. Рябенський, Л. В. Солобутко. – К. : Кондор, 2021. – 352 с.
5. Павлиш В. А. Основи біотехнічних систем та їх моделювання / В. А. Павлиш, Л. К. Гліненко. – Львів : Львівська політехніка, 2020. – 380 с.
6. Онисик С. Б. Моделювання об'єктів керування. Поняття. Тлумачення. Моделі. Дослідження / С. Б. Онисик. – Львів : Львівська політехніка, 2019. – 300 с.
7. Заяць В. М. Методи, алгоритми та програмні засоби для моделювання і аналізу динаміки складних об'єктів і систем на основі дискретних моделей / В. М. Заяць. – Львів : Новий світ-2000, 2020. – 400 с.
8. Лупенко С. А. Теоретичні основи моделювання та опрацювання циклічних сигналів в інформаційних системах / С. А. Лупенко. – Львів : Магнолія, 2021. – 344 с.
9. Кузьмичов А. І. Ймовірнісне та статистичне моделювання в Excel для прийняття рішень : навч. посібник / А. І. Кузьмичов, Н. Г. Бишовець, Г. В. Куценко та ін. – К. : Ліра К, 2019. – 300 с.

### *Допоміжна література*

1. Гліненко Л. К., Сухоносів О. Г. Основи моделювання технічних систем: Навчальний посібник. – Львів: Вид-во «Бескид Біт», 2003. – 176 с.
2. Томашевський В. М. Моделювання систем: підруч. для студ. ВНЗ / за заг. ред. М. З. Згуровського. – К. : Видавнича група ВНУ, 2005. – 352 с.
3. Кветний Р. Н. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень : навч. Посібник / Р. Н. Кветний, І. В. Богач, О. Р. Бойко та ін. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 193 с.
4. Павленко П. М. Основи математичного моделювання систем і процесів : навч. посіб. / П. М. Павленко, С. Ф. Філоненко, О. М. Чередников, В. В. Трейтяк. – К. : НАУ, 2017. – 392 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.09-05.01/ 122.00.01/М/ ОК10-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 22

5. Моделювання та оптимізація систем : підручник / В. М. Дубовой, Р. Н. Кветний, О. І. Михальов, А. В. Усов. – Вінниця : ПП «ТД«Еднльвейс», 2017. – 804 с.
6. Дубовой В. М. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів і систем керування : навч. посібник / В. М. Дубовой. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 308 с.
7. Гліненко Л. К. Основи моделювання технічних систем: навч. посіб. для студ. ВНЗ / Л. К. Гліненко, О. Г. Сухоносів. – Львів : Бескид Біт, 2003. – 176 с.
8. Лебідь Р. Д. Математичні методи в моделюванні систем: навч. посіб. для студ. втузів / Р. Д. Лебідь, І. А. Жуков, М. М. Гузій. – К. : КМУЦА, 2000. – 158 с.
9. Фельдман Л. П. Чисельні методи в інформатиці / Л. П. Фельдман, А. І. Петренко, О. А. Дмитрієва. – К. : Видавнича група ВНУ, 2006. – 480 с.
10. Шматок С. О. Автоматизоване проектування систем керування на основі MATLAB : навч. посібник / С. О. Шматок, Ю. О. Подчашинський. – Житомир: ЖДТУ, 2005. – 172 с.
11. Бутко І. М. Системний підхід і моделювання в наукових дослідженнях / І. М. Бутко, М. Ю. Дітковська, М. П. Бутко. – К. : Центр учбової літератури, 2014. – 360 с.
12. Федосов Б. Т. Моделювання електромеханічних систем : навч. посібник / Б. Т. Федосов, С. Г. Чорний, В. П. Щокін. – К. : Кондор, 2018. – 204 с.
13. Програмування і математичне моделювання: підручник для студ. вищих навч. закл. / І. О. Хвищун ; Львівський національний ун-т ім. Івана Франка. — Київ : Ін Юре: Видавничий центр Львівського національного університету ім. Івана Франка, 2007. — 544 с.
14. Математичне моделювання в електроенергетиці: підручник / О. В. Кириленко, М. С. Сегеда, О. Ф. Буткевич, Т. А. Мазур ; за ред. М. С. Сегеди ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». — 2-ге вид. — Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2013. — 608 с.
15. Стоцько З. А. Моделювання технологічних систем / З. А. Стоцько. – Львів : Львівська політехніка, 2013. – 188 с.

### 13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Матеріали з дисципліни «Математичне моделювання інформаційних процесів та систем» кафедри метрології та інформаційно-виміральної техніки на освітньому порталі «Навчальні ресурси Державного університету «Житомирська політехніка»»: <http://learn.ztu.edu.ua>.