

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09 05.01/152.00.1/Б/ВК1.2- 2022
	Екземпляр № 1	Арк. ___ / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

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

31 серпня 2022 р., протокол № 7
Голова Вченої ради

Олексій ГРОМОВИЙ



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ В ПАКЕТІ ПРИКЛАДНИХ ПРОГРАМ MATLAB»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка»
освітньо-професійна програма «Комп'ютеризовані інформаційно-
вимірвальні системи»

факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і
робототехніки

кафедра метрології та інформаційно-вимірвальної техніки

Схвалено на засіданні кафедри
метрології та інформаційно-
вимірвальної техніки
30 серпня 2022р., протокол № 8

Завідувач кафедри

Юрій ПОДЧАШИНСЬКИЙ

Гарант ОПП

Юрій ПОДЧАШИНСЬКИЙ

Розробник: старший викладач кафедри метрології та інформаційно-
вимірвальної техніки ЛУГОВИХ Оксана

Житомир
2022 – 2023 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.01/152.00.1Б/ВК1.X 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12/1

1.Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: – 4	Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»	вибіркова професійно-орієнтована	
Модулів – 2	Спеціальність: 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3 -й	3 -й
		Семестр	
Загальна кількість годин - 120		5 -й	5 -й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 7	Освітній рівень: «бакалавр»	Лекції	
		32год.	6 год.
		Практичні	
		32 год.	6год.
		Лабораторні	
			.
		Самостійна робота	
56год.	108 год.		
	Вид контролю: Екзамен, захист лабораторних робіт		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – 10 % аудиторних занять, 90 % 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 05.01/152.00.1Б/ВК1.X 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12/ 2

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни «Моделювання технічних систем в пакеті прикладних програм Matlab» є дати студентам знання:

- теоретичні основи моделювання вимірювальних систем;
- використовувати програмні продукти Matlab при обробці вимірювальної інформації;
- використовувати спеціалізовані пакети програм Matlab та комплекси комп'ютеризованого робочого місця при розробці та моделюванню вузлів, блоків та вимірювальних систем у цілому.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни полягає у набутті студентами знань, умінь і здатностей (компетенцій) щодо побудови та розробки комп'ютеризованих систем управління і ефективного вирішення завдань професійної діяльності.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»:

K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

K16. Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань.

K23. Здатність розробляти алгоритми функціонування та програмне забезпечення комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем.

K24. Здатність управляти інформаційними процесами у комп'ютеризованих вимірювальних системах.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»:

ПР09. Розуміти застосовуванні методики та методи аналізу, проектування і дослідження, а також обмежень їх використання,

ПР13. Знати та вміти застосовувати сучасні інформаційні технології для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

ПР19. Вміти застосовувати мікропроцесори, мікроконтролери та відповідні програмні засоби у комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних системах.

ПР20. Знати теорію та методи цифрової обробки сигналів, вміти їх застосовувати для аналізу, фільтрації та перетворення вимірювальної інформації.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.01/152.00.1Б/ВК1.X 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12/3

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовний модуль 1. Використання програмних продуктів Matlab при обробці вимірювальної інформації

Тема 1. Програмний пакет Matlab та його можливості. Робоче середовище Matlab.

Пакет Matlab система автоматизації математичних розрахунків. Склад пакету, можливості розв'язання прикладних та науково-технічних задач. Взаємодія з іншими пакетами та мовами низького рівня. Онлайн Matlab. Основні елементи робочого середовища Matlab. Вікна: command window, workspace, command history, current folder, current directory.

Тема 2. Основні поняття мови MATLAB

Константи, символні константи, текстові коментарі. Змінні, ім'я змінної, системні змінні. Оператор, операнд, функція. Оператор help. Робоча сесія. Журнал роботи (diary). Збереження та відновлення робочої середовища (save, load).

Тема 3. Елементарні математичні функції

Елементарні математичні функції (оператор elfun): тригонометричні, гіперболічні, зворотні до них, експоненціальна, степенева, логарифми. Функції для роботи з комплексними числами.

Тема 4. Робота з масивами та векторами

Поняття масиву, його числа вимірів та розміру. Вектор-рядок, векторстовпчик, їх введення та зберігання. Дії з векторами. Транспонування та 3 спряження векторів.

Тема 5. Робота з матрицями

Способи введення матриць та звертання до елементів. Дії з матрицями. Оператори « / » та « \ ». Транспонування та спряження матриць. Обернені матриці. Заповнення матриць індексацією двокрапкою.

Тема 6. Функції обробки даних

Функції обробки size, length, max, min, mean, std, sort, sum, prod, cumsum, cumprod, diff та їх застосування для векторів та матриць. Поелементні операції з векторами та матрицями. Побудова таблиць значень функцій.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.01/152.00.1Б/ВК1.X 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12/4

Тема 7. Математичний аналіз.

Обчислення сум та похідних. Обчислення визначених та невизначених інтегралів. Обчислення кратних та криволінійних інтегралів.

Тема 8. Лінійні алгебраїчні рівняння та системи.

Розв'язання алгебраїчних рівнянь і систем. Графічний метод розв'язання систем.

Тема 9. Диференціальні рівняння.

Системи рівнянь. Розв'язання звичайних диференціальних рівнянь та їх систем.

Тема 10. Візуалізація даних. Побудова графіків функцій однієї змінної. Сітка: проміжок, кількість вузлів, шаг, генерація двокрапкою. Графіки функцій: в лінійному та логарифмічному масштабах (plot, loglog, semilogx(y)), в полярних координатах (polar), параметричних та кусково-неперервних. Керування кольором, типом ліній, маркерів. Оформлення графіків (grid on, legend, xlabel, ylabel, title). Побудова графіків на одних осях (plot, plotyy, subplot, команди hold on, hold off).

Тема 11. Діаграми та гістограми.

Діаграми: стовпчикові, кругові плоскі та об'ємні, функції bar, barh, bar3, pie, pie3. Гістограми: зображення розподілу даних по інтервалах в декартових та полярних координатах. Функції hist та rose з різною кількістю параметрів.

Тема 12. Графіки функцій двох змінних.

Генерація сітки (meshgrid). Побудова графіків у вигляді каркасної поверхні з прозорими (mesh) та кольоровими клітинами (surf). Побудова освіченої поверхні (surf1). Кольорові палітри (colormap). Робота з декількома графічними вікнами (figure). Побудова декількох графіків в одному вікні (subplot). Графік поверхні, заданої параметрично. Анімовані графіки (comet, comet3). Візуалізація поля двомірних векторів (quiver, compass, feather). Обчислення векторів нормалі до поверхні (surfnorm) та зображення тримірного поля 4 векторів (quiver3).

Змістовний модуль 2. Використання спеціалізованих пакетів програм Matlab при розробці та моделюванню вузлів, блоків та вимірювальних систем у цілому

Тема 13. М-файли. М-функції та М-сценарії та їх застосування.

Робота у редакторі М-файлів. Налаштування редактора. Файл-програми (ScriptFile). Типи файлів: *.m, *.mlx. Режими виконання файл-програми.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.01/152.00.1Б/ВК1.X 2022
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 12/5</i>

Збереження файл-програми. Встановлення шляхів. Файл-функції з одним або декількома вхідним та вихідним параметрами. Приватні функції, підфункції, вкладені функції. Анонімні функції

Тема 14. Розгалуження обчислень та циклічні обчислення.

Розгалуження обчислень: if, switch. Логічні операції та операції порівняння. Логічні вирази. Циклічні обчислення. Оператори for, while.

Тема 15. Моделювання нелінійних систем (пакет SimuLink)

Загальна характеристика пакету SimuLink. Бібліотека модулів (блоків). Розділ Sinks (приймачі). Розділ Sources (джерела).

Тема 16. Моделювання систем в пакет Control System Toolbox

Загальна характеристика пакету Control System Toolbox. Над чим працює Control System Toolbox

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.01/152.00.1Б/ВК1.X 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12/6

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	практичні	самостійна робота	усього	лекції	практичні	самостійна робота
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Використання програмних продуктів Matlab при обробці вимірювальної інформації								
Тема 1. Програмний пакет Matlab та його можливості. Робоче середовище Matlab.	8	2	2	4	10	2	2	6
Тема 2. Основні поняття мови MATLAB	8	2	2	4	10	2	2	6
Тема 3. Елементарні математичні функції	8	2	2	4	6			6
Тема 4. Робота з масивами та векторами	8	2	2	4	6			6
Тема 5. Робота з матрицями	6	2	2	2	6			6
Тема 6. Функції обробки даних	6	2	2	2	6			6
Тема 7. Математичний аналіз.	6	2	2	2	6			6
Тема 8. Лінійні алгебраїчні рівняння та системи.	6	2	2	2	6			6
Тема 9. Диференціальні рівняння.	6	2	2	2	6			6
Тема 10. Візуалізація даних. Побудова графіків функцій однієї змінної.	6	2	2	2	6			6
Тема 11. Діаграми та гістограми.	6	2	2	2	6			6
Тема 12. Графіки функцій двох змінних.	6	2	2	2	6			6
Разом за змістовий модуль 1	80	24	24	32	80	4	4	72
Змістовий модуль 2. Використання спеціалізованих пакетів програм Matlab при розробці та моделюванні вузлів, блоків та вимірювальних систем у цілому								
Тема 13. М-файли. М-функції та М-сценарії та їх застосування.	10	2	2	6	13	2	2	9
Тема 14. Розгалуження обчислень та циклічні обчислення.	10	2	2	6	9			9
Тема 15. Моделювання нелінійних систем (пакет SimuLink)	10	2	2	6	9			9
Тема 16. Моделювання систем в пакет Control System Toolbox	10	2	2	6	9			9
Разом за змістовий модуль 2	40	8	8	24	40	2	2	36
ВСЬОГО	120	32	32	56	120	6	6	108

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.01/152.00.1Б/ВК1.Х 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12/7

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1	Операції з числами	2	2
2	Операції з елементарними математичні функції	2	
3	Операції з векторами та матрицями	2	
4	Робота з поліномами	2	
5	Обробка даних	2	
6	Засоби побудови графіків. Двовимірні графіки.	2	
7	Засоби побудови графіків. Поверхні та 3д графіки.	2	
8	Засоби побудови графіків. Діаграми та гістограми.	2	
9	Рішення рівнянь в matlab	2	
10	Чисельний розв'язок систем диференціальних рівнянь	2	
11	Чисельне інтегрування в matlab	2	
12	створення м-фалів. Написання першої програми.	2	
13	Основи програмування. Розгалуження обчислень	2	
14	Основи програмування. Цикли .	2	
15	Моделювання нелінійних систем(пакет simulink)	2	2
16	Моделювання систем в пакет control system toolbox	2	2
	РАЗОМ	32	6

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.01/152.00.1Б/ВК1.X 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12/ 8

6. Завдання для самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1.	Тема 1. Вхідна мова системи MatLab та проведення простих обчислень оболонки MatLab 1. Особливості файлової структури оболонки MatLab. 2. Головні команди текстового редактора системи MatLab	14	28
2.	Тема 2. Основні функції системи MatLab 1. Порозрядне оброблення даних . 2. Спеціальні дії з числами та структурами в системі MatLab. 3. Команди керування змінними та робочою	14	20
3.	Тема 3. Операції зі структурами даних та символний процесор системи MatLab 1. Елементарні математичні функції для роботи з числовими даними. 2. Функції вищої математики в системі MatLab. 3. Робота з багатовимірними масивами	14	20
4.	Тема 4. Графічні функції системи MatLab та особливості їх використання 1. Функції аналітичного процесора з графічним інтерфейсом. 2. Побудова графіків у полярній системі координат. 3. Побудова графіків із зонами похибки даних. 4. Побудова аксонометрії тривимірних поверхонь	7	20
5.	Тема 5 Концептуальні основи програмування в системі MatLab та програмні засоби їх реалізації 1. Типи даних MatLab та стилі програмування, що підтримуються. 2. Функції функцій. 3. Створення простіших файлів-функцій(процедур).	7	20
РАЗОМ		56	108

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.01/152.00.1Б/ВК1.X 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12/9

7. Індивідуальні завдання

Ознайомлення з MatLab он-лайн.

- 1.Регістрація в MatLab он-лайн.
- 2.Робоче середовище MatLab он-лайн .

8. Методи навчання

На лекційних заняттях: розповідь, пояснення, демонстрація, бесіда, дискусія. На лабораторних заняттях: пояснення, розв'язування ситуаційних задач, виконання індивідуального варіанту завдання. Самостійна робота студента: вивчення розділів основної і допоміжної літератури, реферати, повідомлення, науково-пошукові, дослідницькі проекти.

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – лабораторна робота, практична робота, вправи. За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний. За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

9. Методи контролю

Контрольні заходи включають поточний та підсумковий модульний контроль в тому числі у вигляді комп'ютерних тестів, захист лабораторних робіт у формі співбесіди.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять для перевірки рівня підготовки студента до виконання конкретної роботи. Форма проведення поточного контролю: усне опитування, вирішення ситуаційних задач, тестовий контроль, виконання практичної роботи. Оцінюється вхідний, проміжний, кінцевий рівень знань студента.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.01/152.00.1Б/ВК1.X 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12/10

10. Схема нарахування балів

Поточне тестування та самостійна робота												Сума	
Модуль 1												80	100
Змістовий модуль 1													
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12		
4	4	4	4	8	8	8	8	8	8	8	8		
Модуль 2												20	
Змістовий модуль 2													
T13			T14			T15			T16				
5			5			5			5				

T1, T2,...,T8 – теми змістових модулів

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.01/152.00.1Б/ВК1.X 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12/11

11. Рекомендована література

Основна література

1. Теоретичні основи інформаційно-вимірювальних систем: Підручник / Т741 В.П. Бабак, С.В. Бабак, В.С. Єременко та ін.; за ред. чл.-кор. НАН України В.П. Бабака / 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Ун-т новітніх технологій; НАУ, 2017. – 496 с.
2. Комп'ютерна техніка та інформаційні технології: Навч. посіб. — 2-ге вид. Рекомендовано МОН / Козловський А.В., Паночишин Ю.М. — К., 2012. — 463 с.
3. Основи інформатики та обчислювальної техніки : підручник / В. Г. Іванов, В. В. Карасюк, М. В. Гвозденко ; за заг. ред. В. Г. Іванова. — Х. : Право, 2015. — 312 с. ISBN 978-966-458-371-5
4. Пасічник В.В., Виклюк Я.І., Камінський Р.М.. Моделювання складних систем: навчальний посібник. – Новий світ, 2021 - 404с.
5. Моделювання систем у середовищі MATLAB / С. С. Забара, О. О. Гагарін, І. М. Кузьменко, Ю. Д. Щербашин., 2011. – 137 с.

Допоміжна література

1. Винстон Уэйн. Бизнес-моделирование и анализ данных. Решение актуальных задач с помощью Microsoft Excel/ 6-е издание. – СПб.: Питер, 2021. – 944 с.: ил.
2. MATLAB. The Language of Technical Computing. Getting Started with MATLAB. The Math Works, Inc. USA, 2000.
3. MATLAB. The Language of Technical Computing. Using MATLAB Graphics. The Math Works, Inc. USA, 2000.
4. MATLAB. The Language of Technical Computing. External Interfaces. The Math Works, Inc. USA, 2000.
5. Simulink. ModelBased and SystemBased Design. Using Simulink. The Math Works, Inc. USA, 2002.
6. Numerical Computing with MATLAB (text book) The Math Works, Inc. (www.mathworks.com/moler).

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <http://uk.wikipedia.org>
2. <https://www.twirpx.com>
3. <https://www.osvita.ua>
4. <https://www.tnu.in.ua>
5. <https://bookname.com.ua>
6. <https://studfiles.net>
7. <https://www.ebooks.com>
8. <https://www.all-ebooks>
9. <https://diptrace.com>
10. <https://easyeda.com>
11. <https://www.tinkercad.com>