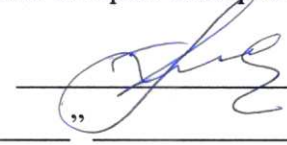


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

Кафедра Автоматизації технологічних систем та екологічного моніторингу

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова науково-методичної комісії
зі спеціальності 151 «Автоматизація та
комп'ютерно-інтегровані технології»

 П.О. Качанов
“ _____ ” 20 ____ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Прикладне програмне забезпечення

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти _____ **перший (бакалаврський)** _____
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань _____ **15 "Автоматизація та приладобудування"** _____
(шифр і назва)

спеціальність _____ **151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології"** _____
(шифр і назва спеціальності)

освітня програма _____ **151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології"** _____
(шифр і назва спеціальності)

вид дисципліни _____ **професійна підготовка** _____
(загальна підготовка / професійна підготовка)

форма навчання _____ **денна та заочна** _____
(денна / заочна)

Харків – 2019 рік

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни Прикладне програмне забезпечення
(назва дисципліни)

Розробники:

доцент, К.Т.Н.
(посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Герман Е.Є.
(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

АТС та ЕМ

Протокол від « 26 » лютого 2019 року № 9

Завідувач кафедри АТС та ЕМ
(назва кафедри)

(підпис)

М.О. Подустов
(ініціали та прізвище)

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Назва випускової кафедри:

Автоматизація технологічних систем та екологічного моніторингу

Завідувач кафедри _____
(підпис)

М.О. Подустов
(ініціали та прізвище)

« _____ » _____ 20__ р.

ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Підпис голови НМК (для дисциплін загальної підготовки та дисциплін професійної підготовки за спеціальністю) або завідувача випускової кафедри (для дисциплін професійної підготовки зі спеціалізації, якщо РПНД розроблена не випусковою кафедрою)

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання навчальної дисципліни «Прикладне програмне забезпечення» є формування у студентів знань і умінь з використання програмних пакетів для вирішення математичних задач, побудови комп'ютерних моделей систем управління, вирішення задач дослідження і управління автоматичних систем.

Компетентності. ПКс1-5. Здатність застосовувати пакети технічних обчислень для вирішення математичних задач, аналізу та синтезу лінійних систем управління.

Результати навчання. РНс1-5. Знати основи роботи та програмування в системі MATLAB, засоби та інструменти дослідження лінійних систем управління за допомогою MATLAB.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
Вища математика	Ідентифікація і моделювання технологічних об'єктів
Комп'ютерні технології	Дипломний проект
Теорія автоматичного управління	

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	120/4	64	56	32	32	–	Р	3	–	Е

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 53.3 (%):

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
Змістовий модуль № 1 Основи роботи в MATLAB				
<i>Тема 1. Знайомство з MATLAB.</i>				
	Л	2	Лекція 1. Початок роботи з MATLAB. Питання: Предмет та задачі курсу. Історія створення та розвитку системи MATLAB. Ідеологія MATLAB. Структура MATLAB. Продукти MATLAB. Інтерфейс MATLAB. Робота в командному режимі.	4,5
	ЛЗ	2	Огляд MATLAB. Можливості MATLAB. Робота з прикладами в MATLAB	
	Л	2	Лекція 2. Основні поняття мови MATLAB. Математичні вирази. Змінні і константи. Оператори та функції. Математичні вирази. Структури даних в MATLAB. Скаляр. Вектор. Матриця. Стандартні функції створення матриць. Бібліотека функцій роботи з матрицями. Редагування матриць. Масиви.	
	ЛЗ	2	Робота в командному режимі. Математичні вирази. Змінні і константи. Оператори та функції. Використання векторів, матриць та масивів	
	Л	2	Лекція 3. М-файли. Основи редагування та налагодження m-файлів. Інтерфейс редактора m-файлів. Файли-сценарії та файли-функції.	
	ЛЗ	2	Робота в М-файлі. Використання файлів-функцій. Створення самостійних функцій. Математичні розрахунки в М-файлі.	
<i>Тема 2. Графіка в MATLAB.</i>				
	Л	2	Лекція 4. 2-D графіка. Побудова двовимірних графіків. Функції для виведення графіків. Оформлення графіків.	4,5
	ЛЗ	2	2-D графіка. Побудова та оформлення графіків в MATLAB.	
	Л	2	Лекція 5. 3-D графіка. Побудова тривимірних поверхонь. Функції виведення графіків поверхонь. Елементи редактору TeX/LaTeX.	
	ЛЗ	2	3-D графіка. Побудова тривимірних поверхонь.	

	С		Спеціальні можливості для побудови та оформлення графіків в MATLAB. Дескрипторна графіка в MATLAB	
<i>Тема 3. Основи програмування в MATLAB</i>				
	Л	2	Лекція 6. Керуючі конструкції. Створення функцій. Цикли. Умовні оператори. Створення функцій в MATLAB.	
	ЛЗ	2	Використання керуючих конструкцій в MATLAB.	
<i>Тема 4. Рішення математичних задач в MATLAB</i>				
	Л	2	Лекція 7. Розв'язання рівнянь та систем рівнянь. Розв'язання лінійних рівнянь. Розв'язання СЛАР. Розв'язання степеневих рівнянь. Розв'язання диференціальних рівнянь.	
	ЛЗ		Чисельні обчислення в MATLAB	
	Л	2	Лекція 8. Символьні обчислення в MATLAB. Обчислення границь, похідних, інтегралів. Аналітичне розв'язання рівнянь.	
	ЛЗ		Символьні обчислення в MATLAB	
	С		Зв'язок MATLAB з MS Office.	
Змістовий модуль № 2 Control System Toolbox				
<i>Тема 1. Пакет Control System Toolbox. Основи застосування.</i>				
	Л	2	Лекція 9. Опис пакеу Control System Toolbox. Моделі динамічних систем. Призначення Control System Toolbox. Формування і перетворення моделей динамічних систем. Обчислення полюсів і нулів. Формування моделей взаємозалежних систем.	
	Л	2	Лекція 10. Динамічні і частотні характеристики систем управління. Динамічні характеристики: перехідна характеристика, імпульсна характеристика. Частотні характеристики: діаграма Бode, діаграма Найквіста, діаграма Нікольса. Запізнювання в Control System Toolbox. LTI viewer.	
	ЛЗ	4	Формування і перетворення моделей динамічних систем. Динамічні і частотні характеристики систем управління.	
	С		Robust Control Toolbox	
<i>Тема №2. Розрахунок АСР за допомогою методу РАФЧХ</i>				
	Л	2	Лекція 11. Реалізація методу РАФЧХ для розрахунку АСР. Алгоритм методу РАФЧХ. Побудова лінії рівного ступеню згасання. Визначення параметрів регулятора. Побудова передатної функції регулятора.	
	ЛЗ	2	Розрахунок АСР за методом РАФЧХ	
	Л	2	Лекція 12. Перехідний процес та його параметри. Перехідний процес. Визначення параметрів перехідного процесу: динамічна помилка, статична помилка та час регулювання, підінтегральна площа.	

	ЛЗ	2	Побудова перехідного процесу та визначення його параметрів.	
<i>Тема №3. Розрахунок критеріїв стійкості АСР.</i>				
	Л	2	Лекція 13. Розрахунок критеріїв стійкості АСР в MATLAB. Критерій Рауса-Гурвіца. Критерій Михайлова. Критерій Найквіста	
	ЛЗ	2	Розрахунок критеріїв стійкості АСР в MATLAB.	
Змістовий модуль № 3 Simulink				
<i>Тема 1. Основи роботи в Simulink.</i>				
	Л	2	Лекція 14. Знайомство з Simulink. Введення в візуальне програмування. Запуск та інтерфейс Simulink. Методика створення моделі в Simulink. Установка параметрів розрахунку і його виконання.	
	ЛЗ	2	Робота з прикладами в Simulink.	
	Л	2	Лекція 15. Основні блоки бібліотеки Simulink. Огляд бібліотеки Simulink. Блоки джерел та приймачів сигналів. Блоки математичних функцій. Блоки неперервних сигналів.	
	ЛЗ	2	Огляд бібліотеки Simulink. Створення елементарних моделей в Simulink.	
	С		Основи подієвого моделювання: пакет Stateflow.	
<i>Тема 2. Розрахунок параметрів регуляторів ПІД типу за методом Зіглера-Нікольса.</i>				
	Л	2	Лекція 16. Розрахунок параметрів регуляторів ПІД типу за методом Зіглера-Нікольса в пакеті Simulink. Зв'язок Simulink і MATLAB. Алгоритм методу Зіглера-Нікольса. Доведення системи до автоколивального режиму. Розрахунок параметрів регулятора ПІД типу.	
	ЛЗ	2	Розрахунок параметрів ПІД регулятора методом Зіглер-Нікольса в пакеті Simulink.	
Разом (годин)		64		

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	16
2	Підготовка до лабораторних занять	16
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	8
4	Виконання індивідуального завдання:	16
5	Інші види самостійної роботи	-
	Разом	56

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Розрахункове завдання

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
	Частина I. Дослідження об'єкта управління і визначення параметрів регулятора методом РАФЧХ в пакеті MATLAB. Частина II. Визначення параметрів регулятора за методом Зіглера-Нікольса з використанням Simulink	3-16

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

В процесі навчання передбачаються лекції з демонстрацією відеоматеріалів, практичні заняття з виступами студентів за попередньо заданими темами, інтерактивна робота з проектування систем контролю для реальних технологічних об'єктів, індивідуальної форми роботи.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

В процесі навчання передбачається проведення контрольних робіт у письмовій формі та підготовка і захист індивідуального завдання.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента

Поточне тестування та самостійна робота									Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3		
T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T1	T2	
10	12	10	8	14	8	8	10	10	100

Таблиця 2. Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 ... 100	A	відмінно
82 ... 89	B	добре
75 ... 81	C	задовільно
64 ... 74	D	
60 ... 63	E	
35 ... 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 ... 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Герман Е.Є. Методичні вказівки до виконання індивідуального домашнього завдання з курсу «КІТ». Частина І. Дослідження об'єкта управління і визначення параметрів регулятора методом РАФЧХ в пакеті MATLAB. / Герман Е.Є. – Х. : НТУ «ХПІ», 2016. – 24 с.

2. Герман Е.Є., Подустов М.О., Шутинський О.Г. та ін. Методичні вказівки до виконання індивідуального домашнього завдання з курсу до виконання індивідуального домашнього завдання з курсу «КІТ». Частина 2. Визначення параметрів регулятора за методом Зіглера–Нікольса з використанням Simulink / Герман Е.Є., Подустов М.О., Шутинський О.Г. та ін.. – Х. : НТУ «ХПІ», 2016. – 24 с.

3. А. К. Бабіченко, В.І. Тошинський, та ін. „Промислові засоби автоматизації. Ч. 1. Вимірювальні пристрої" / За заг. ред.. А. К. Бабіченка: Навч. посібник. - Харків: НТУ „ХПІ", 2002 р. - 615 с.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

1	Amos Gilat	MATLAB® An Introduction with Applications Fifth Edition	The Ohio State University	1
2	Мельник І.В.	Система науково-технічних розрахунків MatLab та її використання для розв'язання задач із електроніки. Том 1: Основи роботи та функції системи	Київ : ВМУРОЛ, 2009. - 506 с.	1
3	Ануфриев И.Е., Смирнов А.Б., Смирнова Е.Н.	Matlab 7. Наиболее полное руководство.	СПб : БХВ-Петербург, 2005. - 1104 с.: ил.	1
4	Дьяконов В.П.	MATLAB 7.* / R2006 / R2007: Самоучитель.	М.: ДМК Пресс, 2008. – 768 с.: ил.	1
5	Дорф Р., Бишоп Р.	Современные системы управления.	М.: ЛБЗ, 2002. 832 с	2
6	Richard C Dorf, Robert H. Bishop	Modern Control Systems. Solutions Manual to Accompany Modern Control Systems, Eleventh Edition	Prentice-Hall, Inc. 2008	1

Допоміжна література

7	Власов К.П.	Теория автоматического управления.	Харків : Гуманітарний центр, 2007	40
8	Перельмутер В.М.	Пакеты расширения Matlab. Control System Toolbox и Robust Control Toolbox	М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. – 224 с.	1
9	Дьяконов В.П.	MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6® в математике и моделировании.	М.: СОЛОН-Пресс, 2005. – 576 с.: ил.	1
10	Helin Gai	The Art of LATEX	Duke University	1

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. <http://www.mathworks.com/>
2. <http://matlab.exponenta.ru/>
3. <http://matlab.ru/>