

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський національний технологічний університет

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ОБ'ЄКТІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Обов'язкова навчальна дисципліна

Мова навчання - українська

Освітньо-професійна програма Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації

Код та найменування спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Шифр та найменування галузі знань 14 «Електрична інженерія»

Ступінь вищої освіти Бакалавр

Розглянуто, схвалено та затверджено
Методичною радою академії

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем Одеського національного технологічного університету

РОЗРОБНИК: Гурський О.О., доцент

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем

Протокол від «__» _____ 20__ р. №__

Завідувач кафедри _____
(підпис)

Хобін В.А.
(прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування»

(код та найменування спеціальності)

Голова ради _____
(підпис)

Хобін В.А.
(прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми _____
(підпис)

І.М. Світий
(прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено Методичною радою академії

Протокол від «__» _____ 20__ р. №__

Секретар Методичної ради академії _____
(підпис)

Мураховський В.Г.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

1	Пояснювальна записка.....	4
1.1	Мета та завдання навчальної дисципліни	4
1.2	Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти.....	4
1.3	Міждисциплінарні зв'язки.....	5
1.4	Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС.....	5
2	Зміст дисципліни:.....	5
2.1	Програма змістових модулів.....	5
2.2	Перелік лабораторних робіт.....	7
2.3	Перелік завдань до самостійної роботи.....	7
3	Критерії оцінювання результатів навчання.....	8
4	Інформаційне забезпечення.....	8

1. Пояснювальна записка

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни «Ідентифікація та моделювання об'єктів автоматизації» є формування у студентів системи спеціальних теоретичних знань з розробки динамічних моделей об'єктів управління для подальшого синтезу систем управління.

В результаті вивчення курсу «Ідентифікація та моделювання об'єктів автоматизації» студенти повинні

знати:

- основні поняття ідентифікації об'єктів та систем;
- порядок організації і план проведення активних і пасивних експериментів зі збору інформації для рішення задач ідентифікації;
- методи ідентифікації параметрів моделей технологічних об'єктів.

вміти:

- виділити об'єкт із середовища, визначивши його вхідні і вихідні змінні;
- визначити математичну модель об'єкта автоматичного управління для розробки системи управління;
- використовувати для рішення задач моделювання спеціалізовані пакети прикладних програм.

1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Ідентифікація та моделювання об'єктів автоматизації» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в Стандарті вищої освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». та освітньо-професійній програмі «Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації».

Загальні компетентності:

- ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК8. Здатність працювати в команді.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- ФК02. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій
- ФК03. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

ФК06. Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.

Програмні результати навчання:

ПР4. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей

ПР5. Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування

1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Курс «Ідентифікація та моделювання об'єктів автоматизації» має тісний зв'язок з іншими дисциплінами. Він базується на вивченні курсу теорії автоматичного управління, математики, інформатики та комп'ютерної техніки, та інших навчальних дисциплін.

1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Навчальна дисципліна викладається на четвертому курсі у восьмому семестрі для денної та заочної форм навчання

Кількість кредитів ECTS- 3, годин - 90

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні
денна	30	14	16
заочна	10	4	6
Самостійна робота, годин	Денна -60		Заочна - 80

2. Зміст навчальної дисципліни

2.1. Програма змістовних модулів

Змістовий модуль 1

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Тема 1. Вступ, основні поняття		
	Визначення основних понять: активний і пасивний експеримент, активна і пасивна ідентифікація, параметрична ідентифікація, моделювання, фізична модель, математична модель, динамічна модель.	1	1
2	Тема 2. Етапи отримання моделей об'єктів автоматичного управління		
	Визначення об'єкта управління із середовища, визначення регламентованих параметрів, визначення параметрів, що впливають на хід технологічних процесів. Відображення параметричної схеми. Визначення управляючих впливів, впливів, що збурюють і регульованих змінних.	2	1

3	Тема 3. Ідентифікація моделей, що відображають динамічні властивості об'єктів управління		
	Методика обробки перехідних характеристик.. Визначення статичних і динамічних параметрів моделей каналів регулювання. Математичний опис моделей каналів регулювання. Приклад визначення структурної схеми об'єкта управління.	2	1
4	Тема 4. Ідентифікація стохастичних складових моделей вхідних впливів		
	Визначення кореляційних функцій і спектральних щільностей випадкових впливів. Оцінювання імовірнісних характеристик. Визначення формуючих фільтрів.	2	1
5	Тема 5. Моделювання збурюючих впливів в програмному середовищі		
	Моделювання впливів, що збурюють на базі формуючих фільтрів. Оцінювання імовірнісних характеристик на основі програмного забезпечення.	1	
6	Тема 6. Ідентифікація моделей динаміки каналів регулювання статистичними методами.		
	Визначення взаємно кореляційних функцій та взаємної спектральної щільності. Визначення передатних функцій на основі спектральних щільностей вхідних і вихідних сигналів каналу регулювання.	1	
7	Тема 7. Ідентифікація статичних характеристик об'єктів управління та моделювання нелінійних і багатомірних систем.		
	Опис системи в просторі стану. Математичний опис багатомірних систем та визначення передатних матриць. Схеми моделювання нелінійних систем. Приклади моделювання нелінійних систем.	2	
8	Тема 8. Використання логарифмічних амплітудно-частотних характеристик при ідентифікації параметрів динамічних об'єктів і систем.		
	Методика отримання експериментальної ЛАЧХ. Визначення асимптотичної ЛАЧХ. Ідентифікація передатної функції каналу об'єкта управління на основі асимптотичної ЛАЧХ та визначення відповідної ЛФЧХ.	2	
9	Тема 9. Рішення систем надлишкових рівнянь для визначення характеристик об'єктів управління		
	Поняття системи надлишкових рівнянь та визначення систем надлишкових рівнянь. Методика рішення систем надлишкових рівнянь. Приклад визначення характеристик об'єктів управління.	1	

2.2. Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	Лабораторна робота №1. Виділення об'єкта управління із середовища.	2	2
2	Лабораторна робота №2. Планування і проведення евристичного («уявного») експерименту з виявлення статичних характеристик каналів регулювання і перехресних каналів ОУ і їх представлення в графічній формі.	2	
3	Лабораторна робота №3. Планування і проведення евристичного («уявного») експерименту з виявлення динамічних характеристик каналів регулювання і перехресних каналів ОУ, їх представлення в графічній формі та реалізація на ЕОМ в Look-Up Table (4 години).	4	1
4	Лабораторна робота №4. Ідентифікація моделей динаміки каналів ОУ, вхідні впливи яких доступні для цілеспрямованої зміни, відтворення їх на ЕОМ і порівняльний аналіз їх відповідно до експериментальних даних. (4 години).	4	2
5	Лабораторна робота №5. Планування, проведення експериментів і ідентифікація моделей стохастичних складових неконтрольованих збурювань (4 години).	2	
	Лабораторна робота №6. Відтворення на ЕОМ повної моделі ОУ.	2	1
	Всього	16	6

2.3. Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Види навчальної діяльності	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	Опрацювання лекційного матеріалу	4	2
2	Підготовка до лабораторних та практичних занять	4	2
3	Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції	6	8
4	Виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань	21	43
5	Виконання розрахункової роботи	25	25
	Разом з дисципліни	60	80

3. Критерії оцінювання результатів навчання

Оцінні бали рейтингового контролю знань студентів

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
	min д/з	max д/з	денна			заочна		
			Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали		Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали	
		min		max			min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>1</u> семестр (номер семестру)								
ЗАЛІКОВИЙ КРЕДИТ 1								
Змістовий модуль 1. "Синтез систем інтелектуального управління" (назва)								
Робота на лекціях	1	2	10	10	10	4	10	10
Виконання лабораторних робіт	1,6	3,3	6	10	20	6	10	20
Робота на практичних / семінарських заняттях	1,6	3,3	6	10	15	6	10	15
Опрацювання тем, не винесених на лекції			-	-	-		-	-
Підготовка до лабораторних / практичних занять			-	-	-		-	-
*Виконання індивідуальних завдань			-	-	-		-	-
Проміжна сума				30	45		30	45
Модульний контроль у поточному семестрі	20/ 20	40/ 45	-	20	40	-	20	40
Контроль результатів дистанційного модулю	10/-	15/		10	15		10	15
Рейтинг за творчі здобутки студентів	-	-		0	0		0	0
Оцінка за змістовий модуль 1	-	-	-	60	100	-	60	100
Разом з дисципліни				60...100			60...100	

Примітка: бали «за творчі здобутки» не враховують в оцінку за ЗМ.

4. Інформаційні ресурси

Методичне забезпечення навчальної дисципліни

1. Конспект лекцій з курсу "Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів" [Електронний ресурс] : для студентів, які навчаються за спец. 151 - "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" ден. та заоч. форм навчання / В. А. Хобін ; відп. за вип. В. А. Хобін ; Каф. автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем. — Одеса : ОНАХТ, 2016. — 96 с. — Електрон. текст. дані.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ->

[cnv.BibRecord.157312](#)

2. Хобін В.А., Гурський О.О. Ідентифікація та моделювання об'єктів автоматизації: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт/ Одеський національний технологічний університет, 2022. – 32 с.

Базові:

1. Поповіч М. Г., Ковальчук О. В. Теорія автоматичного керування: Підручник. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Либідь, 2007. – 656 с. ISBN 978-966-06-0447-6

2. Букетов А.В. Ідентифікація і моделювання технологічних об'єктів та систем: Навчальний посібник для студентів вищих технічних закладів. - Тернопіль: СМП «Тайп».- 2009.- 260с. <https://b-ok.org/book/3195536/31b2ed>

3. Кишенько В.Д. Ідентифікація та моделювання об'єктів автоматизації: Конспект лекцій – Київ НХТУ 2007 – 120 с. https://www.studmed.ru/view/kishenko-vd-dentifkacya-ta-modelyuvannya-obyektiv-avtomatizacyi-na-ukr-yazyke_a127cf4b383.html?page=1

4. Крих Г. Б., Матіко Г. Ф. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів Навчальний посібник. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2017. –156 с.